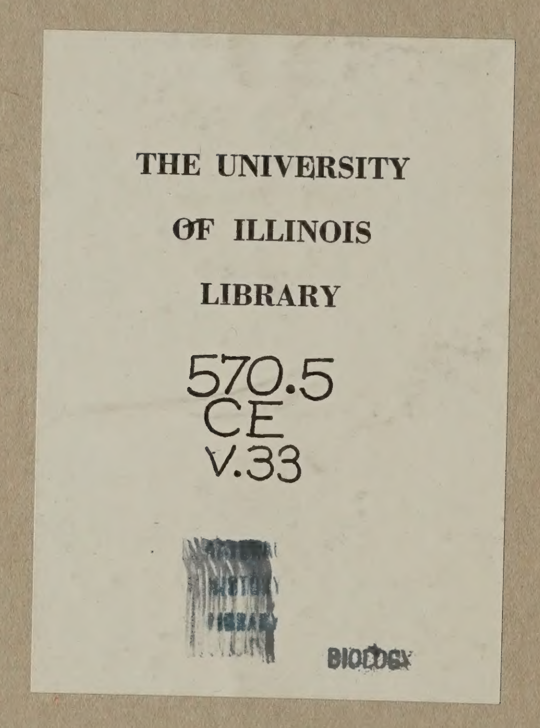


LA CELLULE



LA CELLULE

RECUEIL

DE CYTOLOGIE ET D'HISTOLOGIE GÉNÉRALE

FONDÉ PAR

J. B. CARNOY, PROFESSEUR DE BOTANIQUE ET DE BIOLOGIE CELLULAIRE,

PUBLIÉ PAR

G. GILSON, PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'EMBRYOLOGIE,

A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN

TOME XXXIII

1er FASCICULE

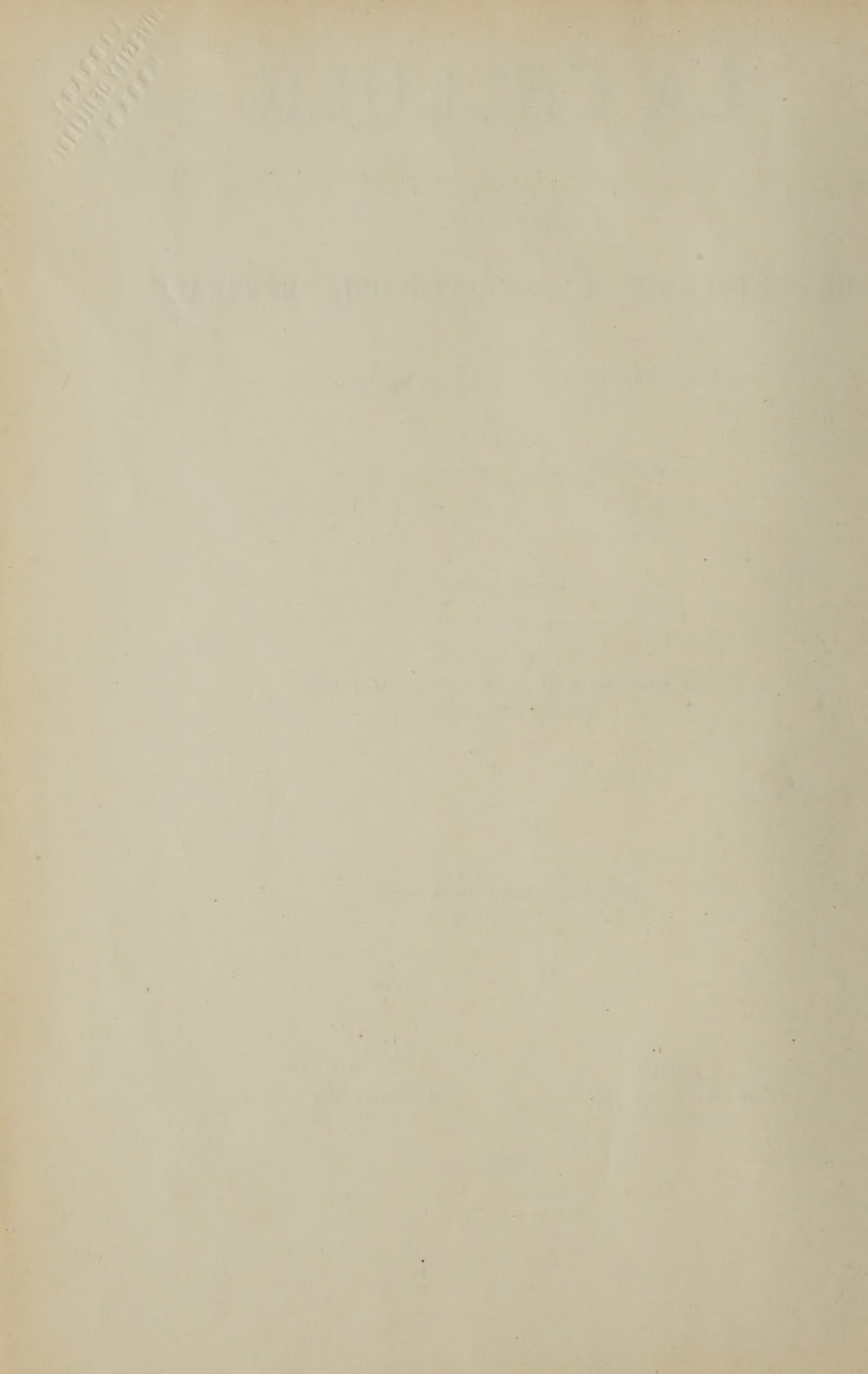
Les moisissures du groupe Penicillium Link,
par Ph. BIOURGE.

Prix : 60 francs.

LIERRE
TYP. DE JOSEPH VAN IN & Cie,
Grand'place, 38.

LOUVAIN
A. UYSTPRUYST, LIBRAIRE,
rue de la Monnaie.

1923



Les moisissures du groupe Penicillium Link

ETUDE MONOGRAPHIQUE

PAR

Ph. BIOURGE,

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN

(Mémoire déposé le 12 janvier 1923.)

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXXIII

Les moisissures du groupe Penicillium Link

Étude monographique

INTRODUCTION.

Historique.

Et d'abord, qu'est-ce qu'un *Penicillium?*

Chez VAN STERBEECK, la seule moisissure figurée est un *Mucor (Theatrum fungorum*, tweede deel, 1e tractaat, XXXI capitel).

Ce nom de *Mucor*, ainsi que les noms de *Mucedo* et de *Byssus* étaient appliqués autrefois à toutes les moisissures.

Cependant, dès 1729, dans son *Nova plantarum genera*, MICHELI avait créé le genre *Aspergillus*, où il réunissait les espèces portant des chapelets de spores, *filamenta nodosa*, au sommet de leurs stipes. On trouve même, dans son texte, une base pour la distinction des *Aspergillus* (1) actuels et des *Penicillium*. Il sépare, en effet, les *Aspergillus* à *tête renflée* et à *pédicelle* distinctement visible, *muffa gambata*, des autres qui sont *muffa senza gambo*. Chez les premiers, les chapelets de spores, *filamenta nodosa, inhærent placentæ rotundæ vel subrotundae*; chez les seconds : *in nudi caulis summo vel ramulis absque ulla placenta affiguntur in modum spicarum graminis dactyloidis*. Parmi ceux-ci, une espèce sur *citron* pourrissant, à spores rondes : *muffa bianca a disciplina* (chat à neuf queues, fouet), *o a foggia di gramigna sanguinella* (de *Digitaria sanguinalis*).

Malgré le beau livre de MICHELI, LINNÉ continue à employer le vieux mot *Mucor* dans son ancienne compréhension : *Mucor crustaceus*, *Fl. lapp.*, p. 533, *Fl. suecica*, p. 225, et *Species Plantarum* (1774).

BULLIARD, de même, dans ses *Champignons de la France*, p. 107, tab. 504, fig. 11. Cependant, BULLIARD est le premier qui ait employé le mot *penicillatus*, *Mucor penicillatus;* le premier, qui ait distingué *toute* la structure

---

(1) Aspergillus dicitur a forma aspersorii quo in sacris utimur, quam præ se fert. MICHELI, l. c.

d'un *Penicillium* au sens le plus strict du mot et qui ait, *avec précision*, figuré un *axe ramifié asymétriquement plusieurs fois de suite*, les derniers ramules portant des chapelets de spores (1).

LINK (1809) transforme l'*adjectif* de BULLIARD en *substantif* et crée le genre *Penicillium*. Je n'ai pas songé à vérifier si LINK cite BULLIARD, et je ne pourrais plus le faire, car l'ouvrage est dans les cendres de notre trésor académique; mais, ce que je puis affirmer, c'est que LINK *n'a pas compris la structure du genre qu'il créait :* ses dessins et son texte en font foi. Un profane ne pourrait en douter, tant c'est clair. Voici le texte :

» Aspergillus : Tellus e floccis (filets, filoches) cæspitosis septatis, sim- » plicibus aut ramosis apice clavatis. Sporidia in apicibus capitula formant.

» Penicillium : Tellus e floccis cæspitosis, simplicibus aut ramosis, fer- » tilibus erectis apice penicillatis. Sporidia in apicibus penicillatis collecta «.

Pour préciser la distinction des deux genres et éclairer sa pensée, il ajoute : » Affine genus precedenti, primo intuitu et habitu simile, at apicibus » vere penicillatis satis superque differt. *Cave tamen, ne sporidia seriata as- » pergillorum cum hisce penicillis confundas.* Flocci plerunque teneri albi; » sporidia minuta globosa alba, dum vero maturescunt atrum sæpe induunt » colorem. «

La définition du *Penicillium* LINK dit donc que les spores sont **collectées** *dans* les pinceaux, et la note subséquente **inclut qu'elles ne sont pas en chapelets**, puisqu'elles diffèrent de celles des *Aspergillus*, en ce qu'elles ne sont **pas sériées**, comme les leurs.

Le dessin est mauvais pour ce qui regarde la ramification, dit BREFELD dans un mémoire classique. Je pense qu'elle *rend* simplement *la pensée* de LINK et que celle-là était *fausse*. PERSOON (Mycol. Europ. S. I., p. 42) est le seul contemporain qui n'ait pas été dupe; mais il l'a dit avec assez de politesse, pour que cela n'ait servi à rien, jusqu'à FRIES; écoutons-le :

» Obs. Characterem genericum aliter dixerunt LINK et NEES, secundum » quos flocci (stipitis) *dilatati apex finditur* (2) in fasciculum ramulorum, » capitulum sporarum globosarum colligentem (N). Sporidia in apicibus » penicillatis collecta (LK). Dicit etiam CL. LINK, cave ne sporidia seriata " cum hisce penicillis confundas. Penicilli tamen in duabus prioribus spe-

(1) Der berühmte BULLIARD gab zum ersten Male eine klare Abbildung und Beschreibung welche zeigen, dass Penicillium und Aspergillus sicher von einander zu unterscheiden sind. [C. O. HARZ, Penicillium glaucum und verwandte Arten (manuscrit de HARZ).]

(2) C'est moi qui souligne. Est-ce que NEES n'aurait pas mieux compris LINK que CORDA et BREFELD? ou, est-ce que PERSOON n'aurait compris ni LINK, ni NEES? A mon avis, aucun mot ne traduit mieux que *finditur* l'impression que laissent les figures des auteurs incriminés.

„ ciebus (1) nihil aliud videntur quam sporulae concatenatæ. Species Lin-„ kianæ hinc parum a sequenti genere (2) discrepant “. LINK, je le répète, a *défini de travers* le genre *Penicillium*, et son *genus novum* ne vaut pas le *sous-genre* de MICHELI, *muffa senza gambo*.

GREVILLE (Sc. crypt. Fl., 1823-8), à *Penicillium sparsum*, et TH. NEES, junior (1837) répètent LINK; NEES inscrit, dans son texte, cette compromettante légende à son dessin : *zwischen sehr kurzen zarten Spitzen, die einfache runde Sporidien*.

E. FRIES (1846) donne du genre *Penicillium* une définition exacte et qui s'applique, mot pour mot, au dessin du *Mucor penicillatus de* BULLIARD : *Sporæ in floccos moniliformi — concatenatæ, in ramulis floccorum apice penicillatorum*.

BREFELD (3) (1874) fait remarquer que la figure donnée par CORDA (Icon. Fung., 1839) n'est pas exacte, *parce qu'elle* fait partir tous les rameaux porte-chapelets (BASIDIEN) à la même hauteur. Elle ne vaut rien, c'est vrai, mais on ne fera croire à personne que CORDA aurait ignoré la définition exacte du genre *Penicillium* LINK. La définition de LINK n'inclut que deux choses : 1° que les filaments fertiles sont dressés, et 2° qu'ils sont divisés en pinceau au sommet. Si le reproche de BREFELD était fondé, il s'appliquerait d'ailleurs à lui-même, car à la fig. 11 de sa planche I et à la fig. 8 (4-5) de sa planche II, tous les rameaux primaires partent d'un même point et tous les stérigmates arrivent à la même hauteur. Il en est d'ailleurs ainsi du *Penicillium fasciculatum* SOMMERFELT (apud. FRIES, l. c.), du *Penicillium luteum* de ZUKAL (?) WEHMER, du *Penicillium bicolor* FRIES (d'OUDEMANS et KONING, 1902), de tous les biverticillés de DIERCKX et de beaucoup d'autres espèces de DIERCKX, de SOPP et de nous-même.

D'autre part, *si nous nous en tenons au texte de* LINK, il faudra ranger parmi les *Aspergillus* toutes les formes renflées en massue sous les stérigmates, c'est-à-dire les *Citromyces* de WEHMER, une partie des *Aspergilloïdes* de BIOURGE-DIERCKX et beaucoup des *Aspergilloïdes* de SOPP (nec BIOURGE-DIERCKX), qui sont, ceux-ci, des *Eupenicillia* (4). C'est absurde, *aujourd'hui*, mais cela découle des définitions primitives. Il n'y a pas que le dogme, dont l'expression puisse devenir, avec le temps, plus heureuse ou plus adéquate.

(1) Penicillium glaucum, Penicillium candidum.

(2) Coremium LINK.

(3) *Entwicklungsgeschichte von Penicillium* LINK.

(4) Un joli dessin de C. O. HARZ, portant l'inscription « Meine ersten Zeichnungen, 1865 », représente un *Eu-Penicillium* avec rameaux primaires en massue ou même obovales, les porte-basides en massue et la légende : Penicillium glaucum var. C'est presque sûrement le *Penicillium griseo-fulvum* DIERCKX.

Il s'agit donc de réviser les définitions, en tenant compte de tous les faits connus jusqu'à ce jour.

Voyons ces faits, pour les divers éléments d'un *Penicillium*.

1° Le *stérigmate* ou porte-chapelet (baside, phialide, conidiferous cell, des auteurs). C'est un organe particulier (1) au groupe des *Aspergillus* et des *Penicillium*. Il est de dimensions constantes pour chaque espèce. Sa forme générale est fusoïde (2) avec une multitude de modifications de détail, souvent très utiles à la systématique. L'absence de stérigmates exclut une moisissure du groupe que nous étudions : *Briarea*.

Au point de vue biologique, son protoplasme diffère de celui des cellules qui lui ont donné naissance. » Sur des préparations colorées au bleu de mé- » thylène aqueux, Dierckx l'a observé en bleu-pâle, *comme les spores* (3), » alors que les grosses granulations des rameaux sous-jacents avaient une » forte teinte violette, signe manifeste, dit-il, d'une différence de constitution “ chimique «.

2° Les *spores* se forment au bout des stérigmates. Ce bout s'allonge, s'étrangle, puis se sépare par une cloison. La spore grandit rapidement, en changeant plus ou moins de forme, mais ne *bourgeonne jamais :* et ceci écarte du groupe les *Cladosporium*, etc. Entretemps, une nouvelle spore s'est formée, puis une troisième et la première-née peut être repoussée à l'extrémité de longues chaînes de 100-200 mailles (*Cor. leucopus* Pers. par ex.).

La spore *mûre* est sphérique ou elliptique, rarement ovoïde, plus rarement encore citriforme. Elle est, le plus souvent, lisse, parfois chargée de légères granulations ou même franchement échinulée. L'épispore paraît généralement incolore au microscope. En masse et à l'œil nu, les spores possèdent de vives couleurs. Celles-ci sont insolubles dans l'eau et l'alcool, solubles dans les alcalis et dans les dissolvants des graisses. Ce seraient des lipochromes (4). Leur *spectre* d'absorption est *toujours continu :* jamais, je n'ai constaté la moindre *raie* dans la partie la moins réfrangible du spectre.

3° *Ordre d'apparition des stérigmates.* Tout le monde semble d'accord pour accepter comme une différence *essentielle* entre les *Aspergillus* et les *Penicillium* le fait que, chez ceux-ci, les stérigmates naissent *successivement*

---

(1) Cum grano salis, c'est-à-dire sinon exclusivement propre au groupe, du moins essentiellement compris dans sa notion.

(2) Je n'ai rencontré aucun *Penicillium* qui ait les stérigmates tels que Brefeld les figure à sa planche I. Ces dessins *paraissent* schématisés.

(3) Je souligne.

(4) Zopf a démontré que les lipochromes fournissent de la phloroglucine à la distillation sèche. Vandendries, par une toute autre voie, a rapproché l'Aspergilline (des *Aspergillus niger* et *fuliginosus*) des tannoïdes et y a démontré la présence de trois atomes d'azote à fonction différente *(La Cellule*, t. XIII, f. 2, 1897).

et chez ceux-là *simultanément*. Je n'ai pas étudié ces objets au point de vue « division cellulaire », mais j'ai la conviction que, chez les *Aspergillus*, il doit y avoir, préalablement à la naissance des stérigmates, une division nucléaire répétée, comparable à ce qui se passe dans un sac embryonnaire pour la formation d'un *endosperme*. *Cette division répétée* n'existerait pas chez les *Penicillium*, où elle n'a pas sa raison d'être. Ici, en effet, la cellule terminale qui a donné naissance à un stérigmate, bourgeonne à la base de celui-ci pour en former un second, puis un troisième du côté opposé ou du même côté, ou encore suivant une spirale très aplatie, qui produit finalement une fausse ombelle, ou même un faux *Aspergillus*, si le sommet de la cellule-mère vient à se renfler.

4° Le *Stipe*. A. Chez les *Aspergillus*, il est généralement simple : la ramification est une rarissime exception, qu'on trouve précisément chez les espèces qui forment les confins des deux genres. La structure et la couleur du stipe diffèrent normalement de celles des filaments du *stroma* et donnent raison à la classification originale de MICHELI : la *muffa gambata*, dirions-nous aujourd'hui, a le pied différencié ; enfin, les tiges ne s'accolent jamais pour former un stipe composé : il n'y a *pas de coremia d'Aspergillus*.

Chez les *Penicillium*, le stipe se ramifie (ou ne se ramifie pas) suivant divers modes : *a)* dans le premier, les stipes sont bien dressés : les deux, trois, quatre cellules supérieures bourgeonnent sous la cloison distale, pour produire une (ou deux) branches latérales. Celles-ci peuvent se ramifier à leur tour. Il y a plusieurs niveaux de départ, mais (normalement) un seul niveau d'arrivée : celui où naissent les stérigmates. Le pinceau est fait du rapprochement de toutes les branchettes, des stérigmates et des chapelets ; *b)* dans le second, la cellule *terminale seule* donne naissance à des *branches* égales disposées *en verticille* ou couronne de 3-4-5-8 branches. *Celles-ci* ne se ramifient plus et *donnent directement les stérigmates* porte-graines ; *c)* dans le troisième, la cellule terminale de la tige *ne se ramifie pas du tout* et produit directement les *stérigmates*. Ceux-ci sont ordinairement nombreux, en spirale très aplatie, ou sans ordre apparent : le sommet qui leur donne naissance est, normalement chez certaines espèces, accidentellement chez d'autres, renflé en ampoule : ce qui peut les faire confondre avec des *Aspergillus*. Le dernier type est *le plus pinceau*, au sens obvie et vulgaire du mot, puisque tous ses *poils* sont égaux, simples et attachés au même niveau. Historiquement il est le dernier venu, et histologiquement *le plus éloigné de la première idée que les botanistes se sont faite d'un Penicillium*. Pourquoi ? Parce que ce sont les *nains* de la famille, alors que les premiers en sont les

géants. Il était facile d'étudier à la loupe et de dessiner les géants; mais il a fallu le microscope composé, relativement parfait, pour découvrir et, surtout, pour dessiner les nains.

C'est CORDA (Flore illustrée des Mucédinés d'Europe, 1839) qui a figuré la première espèce du dernier groupe: *P. Fieberi*, ainsi baptisée, parce qu'elle a été récoltée sur une punaise des bois pourrissante, par FIEBER, dans un faubourg de Prague. La seconde espèce, de lui également, s'appelle *P. morsus-ranæ*, parce qu'elle a été récoltée sur des feuilles pourrissantes d'*Hydrocharis morsus-ranæ;* une troisième, aussi de lui, *P. brevipes,* sur bois de sureau pourrissant, à Prague.

Ce n'est évidemment pas pour l'intérêt que *ces détails de substratum* présentent, que je les rappelle; c'est précisément parce qu'ils n'en ont pas, et qu'ils *sont le plus grand obstacle à l'étude des anciennes espèces*. Il n'y a nulle chance que jamais quelqu'un retrouve ces trois espèces de CORDA. Pourtant, je suis convaincu que des centaines, sinon des milliers, de punaises de bois et de feuilles de *morsus-ranæ* ont été examinées à la loupe ou au microscope pour retrouver les deux premières. Cette manie de désigner une espèce, d'après l'objet sur lequel on l'a recueilli, faisait rager le grand mycologue ELIAS FRIES : » Mole sua corruet Mycologia, dit-il, nam si omnes fungos epiphyllos et entophytos more hodierno distinguimus, mille millia in hoc orbe existere fingimus species. «

Scheinspecies! dit BONORDEN, et il ajoute : » Diese Art der Speciesmacherei ist allerdings eine sehr leichte und bequeme", mais » die Benennung nach den Nährpflanzen dahin führt, dass man sie immer nur an diesen aufsucht, und die Beobachtung derselben unter anderen Verhältnissen vernachlässigt... (Abhandlungen, II). «

5° *Agrégation des stipes* en pied complexe. Contrairement aux *Aspergillus*, les *Penicillium*, ou, du moins, un bon nombre d'entre eux, *peuvent* donner naissance à des *coremium* plus ou moins typiques.

6° *Sclérotes*. Certains *Penicillium* produisent des grains *durs* qui ne sont qu'une condensation de leur *mycélium*. Ces grains sont peu colorés à l'intérieur, jaunes, bruns, rouges ou noirs à l'extérieur. Ce sont ou des *organes dormants*, pouvant servir à conserver l'espèce en l'absence de spores ordinaires, ou *peut-être* une première étape de formes plus parfaites, à reproduction sexuée.

7° *Périthèces*. C'est le point le plus embrouillé de notre chapitre. La famille des *Penicillium* serait celle des Périsporiacées, à périthèces *fermés*,

du moins d'après les observations de Brefeld et Wehmer. Certains auteurs les classent dans les Gymnoascées, à asques sans enveloppe, parce que l'enveloppe qui recouvre les asques, chez l'espèce observée par eux, n'est qu'un enchevêtrement lâche de filaments mycéliens. Sopp décrit des périthèces ouverts par un pore non visible, mais limité par des cellules orientées d'une façon spéciale : un trou sans trou ! Ça n'a l'air de rien, mais cela mettrait certains *Penicillium* dans la famille des Pyrénomycètes, certains autres dans les Gymnoascées : le gâchis ! Il est clair que c'est tout un travail à faire que de comparer, **en culture pure**, *exclusivement* les espèces qui ont donné jusqu'ici des périthèces. Je reviendrai plus loin sur les espèces de Brefeld, de Van Tieghem, de Wehmer, de Zukal, de Klöcker et de Sartory.

Nous en savons maintenant assez pour refaire la définition du genre *Penicillium*. Ce sont » des champignons à mycélium cloisonné, dont la fructification conidienne consiste en un stipe (plus ou moins) dressé, terminé par un ensemble (plus ou moins) compliqué, à un ou plusieurs étages, dont un seulement ne peut jamais faire défaut : celui des stérigmates. Ces stérigmates doivent naître successivement et porter des chapelets (jamais ramifiés) de spores (1) ou conidies. Les stipes sont peu différenciés, *en général*. Parfois, ils sont agglomérés en pied unique, d'où se détachent, à des niveaux variables, les pinceaux sporifères. Quelques-uns produisent des sclérotes, avec ou sans développement ultérieur (connu) en périthèces. De très rares espèces fourniraient des périthèces directement, ou aux dépens de sclérotes. Ces périthèces seraient du type Gymnoascé d'après les uns, du type Périsporiacé d'après les autres «.

Division du genre.

La base de la division du genre *Penicillium* se trouve dans Fries et dans Bonorden (1851). Nous appelons *Aspergilloïdes*, les *Penicillium nains* de la première et de la troisième *section* de Bonorden. Cette dernière repose sur une erreur de l'auteur qui a admis que, chez le *Penicillium Fieberi* Corda, les stérigmates communiquent directement avec le contenu de l'ampoule qui les porte : mais, précisément, cette erreur suppose à la paroi

(1) Pour écarter du genre les *Gliocladium*, il faudrait ajouter ici que « les spores ne sont pas réunies en boules par un mucilage ». Je n'ai pas bien grande confiance dans la valeur de ce caractère.

de l'ampoule une *minceur* et une *transparence* qui l'éloigne des *Aspergillus* et le rapproche de sa première section. Le nom d'*Aspergilloïdes*, avec la note préliminaire de DIERCKX (Essai de Révision du genre *Penicillium* LINK), a passé dans les grandes Flores de SACCARDO et de RABENHORST. La section comprend le nouveau *genre* **Citromyces**, créé par WEHMER (1893) pour deux espèces productrices d'acide citrique aux dépens du glucose, huit espèces de DIERCKX, deux d'OUDEMANS et KONING (1902), une dizaine de BAINIER (1907 et suiv.), deux encore de WEHMER, quatre de MAZÉ et PÉRIER, tous les » single verticill « de THOM (1910), les douze de JOH. O. SOPP (1912), etc. J'en ajouterai peut-être une vingtaine et en supprimerai certainement quelques-unes, qui, dès à présent, font double emploi avec des espèces de DIERCKX.

La seconde section de BONORDEN comprend tous les *Penicillium* au sens *récent* du mot (SACCARDO, Sylloge fungorum, RABENHORST, D. K. Fl., etc.), chez lesquels le stipe porte *au moins deux* sortes de rameaux. Nous avons donné, dans nos leçons, à ce groupe, le nom d'*Eupenicillia*. *Chez eux seulement*, les tiges *peuvent* s'agréger en *coremium*.

DIERCKX, postérieurement à sa thèse, note (en manuscrit) qu'il y aurait lieu de subdiviser ce groupe en deux sous-groupes, correspondant aux schémas *a* et *b* de la ramification du stipe (voir plus haut) : les *Penicillium* proprement dits, à branches partant de niveaux différents, auxquels il réserverait le nom d'*Eupenicillia*, et les *Biverticillium*, à deux étages seulement, stérigmates compris. Le **Biverticillium** est légitime : il répond à un ensemble de caractères assez imposant : aspect microscopique, mode de croissance, hauteur de gazon, et je le garde. Mais je ne puis accepter le sens que DIERCKX attacherait au terme » *Eupenicillia* «, estimant que la production de la forme corémiale chez *certains* types des deux groupes suffit à maintenir au *sous-genre Eupenicillium* le sens que j'attribuais à ce terme. S'il faut donner au premier groupe de DIERCKX un nom nouveau, je propose de l'appeler **Bulliardium**. Plus que tout autre, en effet, il répond au dessin de BULLIARD [Icones Bulliardi » abundantem post sæculum thesaurum «, selon le mot de ROB FRIES (Syn. Hymen. Gothob. 1888)]; et BULLIARD a la priorité sur LINK et tous autres. WEHMER (1914) propose d'en faire les „ *Alternantes* « : on ne peut mieux légitimer ma dédicace à BULLIARD. Le terme est cependant trop précis pour désigner le groupe entier; » Asymétrique « serait peut-être mieux : mais dans un cas, comme dans l'autre, que faire de *Penicillium fasciculatum* SOMMERFELT,

» non dichotome, sed trichotome penicillati « (FRIES, Myc. Eur., t. III, p. 406)?

Les espèces.

Les anciennes espèces.

Nous aurons plus tard l'occasion d'établir des sous-divisions dans ces trois branches principales du genre *Penicillium*. Avant cela, il est utile de nous demander s'il faut conserver les noms des anciennes espèces et surtout s'il est possible de les retrouver *avec certitude*.

Ici se manifeste une opposition curieuse, je ne dirai pas unique, entre les compilateurs et les travailleurs de laboratoire (1). Ceux-ci, en général, vouent à l'oubli toutes les anciennes espèces : leurs descriptions, disent-ils, sont insuffisantes, vagues et s'appliquent, mesures micrométriques comprises, à un très gros pourcentage du matériel qu'ils ont en observation. Ceux-là veulent que les travailleurs n'établissent aucune espèce nouvelle, sans avoir vérifié, dans les livres et dans les herbiers, si l'espèce prétendue nouvelle ne fait pas double emploi avec celles des anciennes » Flores «. C'est ainsi que LINDAU (D. K. Fl.) reproche à DIERCKX des descriptions inégales, sans figures, non comparables aux anciennes, et sans indication d'origine. Cependant [sans doute parce que SACCARDO (Syll. Fung. Suppl.), après avoir vu les dessins et les aquarelles de DIERCKX, déclare soupirer après leur publication] il reproduit les diagnoses Dierckxiennes, telles que SACCARDO les a publiées, laissant à l'avenir de démontrer jusqu'à quel point elles sont légitimes (2).

Dans l'autre camp, après MATRUCHOT, DIERCKX, qui le disent, et d'autres, qui ne le disent pas, THOM déclare se refuser à employer l'épithète *glaucum* LINK, parce que *personne ne pourrait dire ce que* LINK *a eu en mains*, et même le mot *glaucum* BREFELD, jusqu'au temps où quelqu'un aura réussi à répéter avec succès les observations de BREFELD.

DIERCKX, en étudiant au microscope, *et en culture*, les herbiers de SACCARDO et de Bruxelles, THOM en examinant les herbiers de Berlin, de Kew

(1) La science vit dans les laboratoires. Quand elle est morte, on la met dans un livre (BILLINGS, cité par CARNOY, Biol. cellul.).

(2) LINDAU traduit Louvain par Lüttich ! Il serait d'ailleurs difficile d'accumuler, dans une traduction, plus de trahisons que LINDAU n'en réunit dans les pages qu'il consacre au travail de DIERCKX : traduttore, traditore !

et d'Harvard University, *ont démontré que les herbiers anciens sont inutiles :* ou bien, l'herbier est assez bien empoisonné et stérile, mais ses échantillons sont, *ce qu'ils étaient à la récolte*, des **mixtures d'espèces**; ou bien, ils sont envahis par des moisissures tout autres que celles qu'on a récoltées, notamment par des *Aspergillus*.

Pour contenter les deux parties et remédier à une situation qui paraissait sans issue, j'ai passé au crible de la critique interne les *textes* et les *dessins* des vieux auteurs : *scripta manent;* quant aux dessins : » Vive la gravure, disait CARNOY; avec elle, on peut toujours savoir ce qu'un auteur a vu *ou cru voir* «. De la comparaison des textes et des figures, j'ai pu tirer les conclusions suivantes :

1° **Penicillium** *glaucum* LINK. Depuis que LINK a rassemblé ses trois espèces sous la même étiquette *Penicillium expansum*, il est inutile, dit THOM, de rechercher ce que LINK a désigné en 1809, par *Penicillium glaucum*. Donc *Penicillium glaucum* LINK disparaît sans retour, *comme forme non-agrégée*. Reste à savoir si **Coremium glaucum** LINK pourrait être maintenu. Comme je possède, sans aucun doute possible, le **Floccaria** *glauca* GREVILLE 1823-28, dont FRIES affirme que c'est le *Coremium leucopus* PERSOON 1801, *qu'il a vu vivant*, et que ce *coremium* est une forme, teste eodem FRIES, de *son* **Penicillium** *crustaceum;* que ce *coremium* répond aux définitions primitives, et non à celle de *Penicillium glaucum* LINK, il reste de la place pour celui-ci. Si donc *Floccaria glauca* GREVILLE = *Penicillium crustaceum* FRIES, 1829 = *Coremium leucopus* PERSOON, 1802, les deux premiers tombent.

2° Or *qu'est* le *Coremium leucopus* PERS.? Je réponds : c'est le *Penicillium elongatum* DIERCKX, c'est le *Penicillium juglandis* WEIDEMANN, et peut-être d'autres encore. Faut-il garder le *Penicillium (coremium) leucopus* PERSOON? Je n'hésite pas à choisir ce dernier parti et à supprimer définitivement *Floccaria glauca*, *Penicillium crustaceum*, *Penicillium elongatum* DIERCKX, *Penicillium juglandis* WEIDEMANN. On voudrait peut-être remonter plus haut encore. Sur une *fiche* de C. O. HARZ, je trouve *Mucor penicillatus*, *Bull.*, t. 504, fig. II, cette note : *ist offenbar Penicillium glaucum*. Mais HARZ ne dit pas quelle espèce *actuelle* répond à *Penicillium glaucum*, et, comme nous ne savons, ni ce que BULLIARD a eu en mains, ni ce que LINK ou LINNÉ ont vu, c'est, à mon avis, PERSOON qui doit rester en possession. A moins que l'on ne prétende que, l'espèce ayant été reconnue d'après la figure de GREVILLE, ce soit l'épithète de GREVILLE (*glauca*) qui doive primer toutes les autres.

3° **Coremium** *glaucum* Link. Ce coremium a le stipe court lutescent et la tête concolore, pas beaucoup plus épaisse que le stipe (Link, ob. III, p. 17). La fig. 31 de Link l'exclut du *Coremium leucopus* Persoon. Mais, il se trouve plusieurs *coremia* à *pied jaune* ou jaunâtre, *sinon toujours*, du moins dans certaines circonstances. Tels sont le *griseo-fulvum* Dierckx et le *Penicillium aeruginosum* Dierckx. Il faut donc attendre un supplément d'expériences pour déterminer lequel des deux a le plus de chances d'être le *Coremium glaucum* Link.

4° **Coremium** *vulgare* Corda. Pour celui-ci je n'ai aucun doute. Les fig. 1 à 11, 17 à 19 de la pl. XXV, de Corda (Prachtflora) appartiennent au *Penicillium leucopus*. La teinte jaune de certaines de ces figures est manifestement exagérée; elle s'observe d'ailleurs très rarement.

5° **Penicillium** *aureum* Corda (Prachtflora) nec Van Tieghem. J'ai retrouvé cette belle espèce, qui n'a plus été signalée depuis Corda. Elle a les spores du plus beau vert-perroquet, passant au jaune d'or *bruni*. Comment Corda a-t-il pu l'appeler *aureum?* c'est ce qu'il déclare bien simplement : » parce que dit-il, je n'avais d'abord vu que de toutes petites touffes, où les spores jaunes l'emportaient de très loin sur les spores vertes et que la planche était gravée quand j'ai trouvé d'autres échantillons plus grands ou les spores vertes étaient prédominantes. «

Corda croyait le jaune antérieur au vert; s'il s'agit des spores, c'est le contraire qui est vrai. (Que le dessin gigantesque de Corda soit fautif, ce n'est pas étonnant : il a observé l'objet à la loupe, ou avec un microscope rudimentaire et le dessin est grandi des milliers de fois!)

Il n'en est pas moins vrai que *l'accouplement* des mots *psittacinum* et *aureum* est d'un rare bonheur descriptif. Le **Penicillium** *aureum* Van Tieghem doit donc disparaître. Je crois le reconnaître dans le *Penicillium aurantio-candidum* Dierckx, que j'ai retrouvé plusieurs fois.

6° **Penicillium** *glaucum* Brefeld. On ne peut plus parler du *Penicillium glaucum* Brefeld, mais des *Penicillium* de Brefeld. Son mémoire en fournit des preuves écrites et gravées, que je vais énumérer, bien malgré moi, très longuement.

Après avoir déclaré » qu'à part sur la structure de l'appareil fructifère asexué, nous n'avons rien appris de sérieux depuis Micheli (1727), « il ose dire : » Der ganze Reichthum der Litteratur macht uns ärmer und unwissender als wir ohne Sie sein werden, und ihre Verlust dürfte minder schmerzlich empfunden werden, wenn Sie, statt vieler unersetzbarer Werke,

vor der Belagerung von Strassburg im Jahre 1870, dasausschliessende Eigenthum der dortigen Bibliothek gewesen wäre « (1).

Or, voici la méhode de l'auteur (2) : » on choisit, pour les recherches, » un substratum qui avait déjà rendu les meilleurs services pour les Zygo- » mycètes, et où on pouvait croire franchement que les champignons qui y » vivraient ne souffriraient, en aucune façon, du manque de nourriture. Ce » fut le pain commun ordinaire, non aigri. J'ensemençai un morceau nette- » ment coupé (3) à sa face inférieure, en beaucoup de points, avec assez de » spores de *Penicillium*, préalablement diluées dans une goutte d'eau; le » transport se fit avec une aiguille plate. J'arrosai alors le pain, aux endroits „ ensemencés, au moyen de la pissette, pour mieux faire pénétrer les spores » et les faire germer plus vite et plus abondamment grâce à la forte humi- » dité. Je plaçai le pain ainsi préparé sur un support plat, la face ensemen- » cée en dessous, et je veillai le mieux possible à assurer partout l'adhésion » du pain; la culture, soigneusement couverte, fut laissée à elle-même. Après » environ trois semaines, je détachai de son support le pain extérieurement » recouvert de *bleu partout*, et je remarquai à la face inférieure, çà et là, » dans le mycélium blanc encore vivant, des petites protubérances qui, à » d'autres endroits où elles s'étaient rassemblées en petits amas, se déta- » chaient encore plus nettement. On pouvait les débarrasser aisément de » leur revêtement blanc et il s'en dégageait de petits corps, de forme pas » tout à fait ronde, de la grandeur et de la couleur d'un grain de sable jaune. » A l'intérieur, ils sont constitués d'un tissu normal incolore de cellules à „ parois épaisses, comme on peut le mieux s'en assurer sur de minces cou- » pes transversales. Le tissu montrait toutes les propriétés de la cellulose » végétale et indiquait également, par la forte épaisseur de ses parois, un » état de repos que la plante, à laquelle il appartenait, devait avoir pris. » Cette plante, *d'après toute vraisemblance*, *ne pouvait être* (4) que le *Peni-* » *cillium* lui-même, car la culture était restée absolument pure et exempte » d'autres moisissures « (sans stérilisation du pain, de l'eau, des récipients ni des outils!?). » De nouveaux essais, rapidement renouvelés de la même » manière, confirmèrent, par un résultat identique, cette vraisemblance et » comme, chez beaucoup d'autres champignons, on trouve dans la forme de

(1) *Entwickelungsgeschichte von Penicillium*, p. 18.

(2) Je traduis le texte, au plus près.

(3) C'est toute son asepsie.

(4) Je souligne.

» sclérote la clef d'une génération ultérieure, on était fondé à admettre que, » pour la forme durable découverte, ce pouvait être le cas pour le *Penicil-* » *lium*. La preuve certaine de cette opinion ne pouvait être attendue que » d'une prudente recherche sur le développement de l'objet découvert, re- » cherche dont les lignes fondamentales s'indiquent d'elles-mêmes. D'abord » comment ces corps se sont-ils formés? Sont-ils le produit d'une union se- „ xuelle? Quelle en est la valeur physiologique? Pour résoudre ces ques- » tions, il faut remonter à la première origine des dits corps. En second lieu, » se posent les questions : que deviennent-ils et comment peut-on donner » la preuve irréfutable qu'ils appartiennent au *Penicillium*? Ici la réponse » ne peut être donnée que par une prudente culture ultérieure des corps » achevés.

» Avant de m'attacher à ces données, je ne puis pas négliger de dire » qu'une fois déjà, et cela en 1840 (1), des sclérotes de *Penicillium* ont été » décrits par J. H. LEVEILLÉ. Il trouva de petits corps jaunes, qu'il prit » pour des sclérotes, sur de très vieux tamarins, couverts de *Penicillium*, » et il les attribua, sans plus, à celui-ci. Je donne ici le passage et je laisse » au lecteur de juger si, et jusqu'où l'opinion de LEVEILLÉ est fondée. Quant „ à moi, même depuis que j'ai établi les conditions de l'apparition des scié- » rotes, il ne m'est jamais arrivé d'obtenir les sclérotes sur des fruits quel- » conques, même des tamarins; les acides végétaux, en grande quantité, » s'opposent au développement normal, même chez d'autres champignons «.

— C'est sans doute pour cela que le *Penicillium italicum* WEHMER le plus grand producteur de sclérotes, sinon le seul, vit sur les oranges et les *citrons* et produit ses sclérotes au contact de l'acide, sous l'écorce (WEHMER); et que DIERCKX l'a » vu plusieurs fois en donner dans le corps de l'orange qui le lui avait fourni, « note *signée* à propos de ce passage de BREFELD; pour cela encore que WEIDEMANN cultive le *Penicillium italicum* sur acide citrique *à 8* °/₀ pour le différencier de ses autres espèces. — Reprenons BREFELD, p. 44, c'est absolument nécessaire. » ... On sait que tous les substrata se gâ- » tent par fermentation et pourriture, quand ils sont humides chose ici né- » cessaire, après 4 ou 5 jours déjà, et peut-être est-ce là la raison pour laquelle, » dans tous les cas observés jusqu'ici, on n'a pas trouvé de sclérotes. Il faut » donc écarter l'action des levures et des bactéries, qui se trouvent partout

(1) Il oublie que FRIES (1829) signale expressément un rapport entre un sclérote et le *Penicillium fasciculatum* SOMMERFELT (LAPP) : « Sclerotio duro sæpe innatum ».

» et tout d'abord dans le pain, même bien cuit, ou qui interviennent à la » mise en train de la culture...

» Je ne découvris ce secret qu'après dix mois de cultures inutiles pen- » dant lesquels je restais prisonnier de cette erreur, que, dans le pain lui- » même, dans ses propriétés physiques, etc., se trouvait la raison du manque » de récolte total ou partiel. Tout revient à régler l'humidité du pain (1), » en accord avec le développement du champignon. Si, au commencement, » ne fût-ce qu'en un point le pain est trop humide, les levures et les bacté- » ries entrent en action; il se forme des acides et le *Penicillium* ne peut » plus se développer comme il le doit. Cela n'arrive pas quand la quantité » d'eau nécessaire est ajoutée, non de suite, mais suivant les besoins, d'abord » un peu, puis progressivement davantage... le premier jour quelques gout- » tes.. le 3me jour, un léger arrosage, matin et soir, les jours suivants des » arrosages de plus en plus forts à la pissette... au 7me jour, les sclérotes » apparaissent... «

Tous les bactériologistes diront : les cultures de BREFELD n'ont pas été pures; il est impossible qu'elles l'aient été. Les conclusions de BREFELD s'appuient sur des documents sans valeur, quelle qu'ait été sa bonne foi. Son mémoire fait donc partie de la » vieille bibliographie «, au même titre que les polymorphistes, dont il se moque, et dont il fait partie, sans qu'il s'en soit douté. Son *Entwickelungsgeschichte* a la même valeur que les conclusions de LÉVEILLÉ en 1840 et que l'observation de FRIES en 1829.

Le cycle de BREFELD pourrait toutefois être vrai pour une espèce donnée, ou peut-être par moitié pour deux espèces, mais *dont aucune ne serait le Penicillium glaucum* LINK. En effet, CORDA a soigneusement mesuré les spores de ce qui, en son temps (si voisin de LINK), était considéré comme *Penicillium glaucum* LINK. Il a trouvé 15-16 × 16-17 cent millièmes d'un pouce de Paris, c'est-à-dire 3,7 à 4 × 4 à 4,25 μ; or, le *texte* de BREFELD les fait rondes, avec 2,5 μ de diamètre.

Si j'attache tant d'importance à discuter le *texte* de BREFELD, c'est que ses conclusions sont à la base de la classification de nos moisissures, chez tous les botanistes sans exception. Or, qu'on juge si j'exagère la sévérité. Encore douze lignes de BREFELD, p. 57 : » Pour suivre la germination des » sclérotes, je recueillis le produit de toutes les cultures de différentes épo- » ques. Les sclérotes furent d'abords lavés à fond (en écrasant avec le doigt,

(1) Ou à semer volontairement *ou non* une espèce sclérotigène quelconque !

» sous l'eau, le pain qui les contient), débarrassés ensuite de toutes les impuretés y attachées (en lévigeant et écrasant souvent sous le doigt, l'eau “ qui s'en écoule est aussi pure qu'avant, dit-il en note), puis placés simplement sur plusieurs doubles de papier à filtrer, desquels l'arrosage fournissait l'eau nécessaire, sans en laisser d'excès. Comme protection, j'utilisais » un grand verre de montre, mis à l'abri de toutes les influences par un » couvercle en verre qui le dépassait largement. Tous les 14 jours ou trois » semaines, le support de papier fut renouvelé et les sclérotes soumis à un » lavage soigneux. A travers le couvercle de verre, tout changement extérieur » qui pouvait s'y produire, pouvait être aisément observé «.

Tout ce que je pourrais ajouter affaiblirait la citation.

J'ai dit, en commençant, que *la gravure* démontre que Brefeld *a étudié deux espèces*, dont il ne fait qu'une. La preuve repose sur le fait, aujourd'hui bien connu, que, *pour chaque espèce, les stérigmates et leurs supports immédiats ont des longueurs fixes; que les stipes et les spores ont des diamètres constants, à un même niveau.* Or, chez Brefeld, les basides avec leurs

supports immédiats mesurent .	pl. I, 28μ,8	et pl. II,	20-21μ;
les basides seules	» 12μ,8 × 3	»	8 × 3,3μ;
les spores	» 3μ,5	»	2,56μ;
les stipes	» 4μ,8	»	3,2 à 3,65μ.

C'est donc bien arbitrairement que Wehmer (1) propose de ne plus se servir de la désignation *glaucum* que pour l'espèce à petites spores de 2,5μ et à sclérotes, étudiée exactement (2) par Brefeld.

J'aime mieux Zukal (1889) qui, au bas d'une page (sur *Penicillium glaucum*), laisse entendre que Brefeld pourrait avoir changé d'avis et que, pour cette raison, il ne se sent pas la vocation d'enfonceur de portes ouvertes. Pourtant, s'il avait fait ce que je viens de faire, on ne lirait pas, en 1912, ces lignes de Sopp, dans une *Monographie du groupe Penicillium* : » Par le travail fondamental de Brefeld, toute l'histoire du développement a été établie dans tous ses détails, d'une manière non atteinte jusqu'ici, et qui fait de ce travail un modèle pour tous les temps « (!!!?). Cela se trouve à la page 12. Or, à l'article *Penicillium glaucum, die echte,* l'auteur lui donne des spores vertes à reflet jaunâtre (celui de Brefeld est bleu-ciel — himmelblau! —) et il en trouve trois variétés, *dont aucune ne peut-être le*

(1) *In Lafar's Handbuch der technischen Mykologie.* Leipzig, 1907.

(2) Exactement, oh! combien!

Penicillium de BREFELD, puisque leurs spores mesurent : var. $\alpha = 5 \times 5,6$; var. $\beta = 5$ à 6; var. $\gamma = 7\ \mu$.

Passons.

7° **Penicillium** *candidum* LINK. Tout le monde semble d'accord pour trouver qu'il est impossible de deviner ce que LINK a voulu désigner par là.

8° **Coremium** *candidum* NEES AB ES... stipite albo... sporidiis concoloribus... [beaucoup *plus* fréquent que *Coremium glaucum* (st. lutescenti), dit MARTIUS (Erl. 1817); beaucoup *moins* fréquent que *Coremium glaucum*, dit CHEVALLIER (Fl Paris, 1826)] effusum album.

On peut trouver des coremia blancs chez plusieurs espèces, notamment à la limite de croissance des colonies en plaques de PETRI, sur pain et sur pomme de terre, comme on en trouve sur les fruits, au fruitier, en automne et en hiver. Cependant tous ne répondent pas aux termes de CHEVALLIER, „ effusum album ". Les plus beaux sont fournis par mon n° 59, qui serait identique à *Penicillium puberulum* BAINIER. Mais en même temps il produit des coremia à stipe bicolore, *blanc* et *citrin*, sur pomme de terre et il se pourrait que *Coremium candidum* et

9° et 10° **Coremium** *citrinum* PERSOON, *Coremium bicolor* LILJEBLAD (FRIES) soient une seule et même chose (1).

11° **Penicillium** *luteum* ZUKAL. J'ai l'impression que ZUKAL a travaillé avec un mélange de *Penicillium aureum* (VAN TIEGHEM nec CORDA?), — *Penicillium aurantio-candidum* DIERCKX, — et d'un *Biverticillium*, qui serait le *Penicillium minio-luteum* DIERCKX. Cela ressort assez nettement de son texte et du fait *qu'après avoir raté un très grand nombre de fois ses expériences*, tendant à produire des périthèces, il ne les a finalement obtenus „ que sur des échantillons mal venus et nains "

En tous cas, les cultures reçues autrefois de KRÀL, Prague, par DIERCKX et par KLÖCKER, ou bien étaient impures (trois espèces DIERCKX), ou bien ne produisaient pas de périthèces (KLÖCKER).

D'autre part WEHMER a décrit comme *Penicillium luteum* ZUKAL, un *Biverticillium* qu'il a perdu, que personne ne retrouve avec les caractères qu'il lui attribua, et qui diffère notablement de celui de ZUKAL par la couleur des spores : vert-brunâtre (W.) contre gris-bleuâtre (Z.); par le pied

(1) Je laisse ce point provisoirement en suspens.

des coremia : rose (Z), blanc ou jaunâtre, jamais rose (W); par le mycélium aérien, jaune-soufre (Z.), nul (W.); et enfin par les périthèces : durs et fermés (W.), mous, sans solidité, simples nœuds ascigènes, „ Askusknäuel “ (ZUKAL). WEHMER a réussi à produire des périthèces 1 fois sur 2 en avril, 1 fois sur 4 en juillet, 8 fois sur 8 en août, puis plus du tout. Il a reconnu son espèce dans les spores que THOM lui a envoyées d'Amérique, mais (voyez la déveine) THOM déclare ne jamais avoir observé de coremia chez l'espèce qui lui a fourni les dites ascospores. DIERCKX l'a possédé, postérieurement à sa thèse, et l'a perdu. C'est mon nº 54 b (1913-1916). De son côté, SOPP a cultivé trois espèces qui répondent, dit-il, aux définitions vagues de ZUKAL et de WEHMER; aucune ne lui a fourni d'ascospores. Son *Penicillium sanguineum* serait celui de WEHMER et son *variabile* le *minio-luteum* de DIERCKX, c'est-à-dire *peut-être* le *luteum* de ZUKAL.

Pour moi, ce que j'ai reçu de l'Institut KRÀL (Vienne) diffère totalement des trois espèces livrées à DIERCKX en 1898 par KRAL (Prague) et n'a rien du *Penicillium luteum* WEHMER, ni de celui de ZUKAL .Alors, quoi? (1)

12° **Penicillium** *roseum* LINK, sporidiis *globosis*, roseis, albisve (Obs., p. 37), effusum tenue album, dit CHEVALLIER (loc. cit.), à tube sporifère simple, comme *Penicillium candidum*, sporis *globosis* roseis (rose pâle).

Ce *globosis* n'est presque rien; mais, il suffit à écarter la synonymie „ *roseum* LINK (?) “ inscrite sur l'étiquette de la culture fournie à THOM, par KRAL (Prague? ou Vienne?), culture où THOM a reconnu un *Gliocladium* à spores longuement ovales. La culture fournie, sous le même nom, à DIERCKX (1898-1900) par KRAL (Prague) était tout autre et a été baptisée *Penicillium citreo-roseum* par DIERCKX. Je l'ai trouvée plusieurs fois.

L'espèce d'OUDEMANS, à spores de 5-6 × 2-2,3 μ, ne peut pas être l'espèce de LINK.

13° **Penicillium** *anomalum* CORDA (Ic.). J'ai la conviction que c'est le *Penicillium brevicaule* SACCARDO. Cette espèce a été baptisée nombre de fois et a même changé quatre fois de *genre*. Lui-même, ou une espèce blanche de son groupe, pourrait être l'espèce de MICHELI, „ bianca a disciplina o a foggia di gramigna sanguinalis. “

14° **Penicillium** *digitatum* SACCARDO. Il y a neuf chances sur dix que

(1) L'espèce de THOM, reçue depuis de lui-même, diffère du *minio-luteum* D. et du *sanguineum* SOPP.

le *Penicillium olivaceum* WEHMER ne soit pas autre chose. Les types cultivés par moi, pris sur citron, orange et ailleurs, correspondent aux aquarelles de DIERCKX, faites d'après échantillon reçu de SACCARDO lui-même. — Il arrive que ces cultures soient gris-clair; mais je ne les ai jamais vues *blanches* et pour que l'espèce puisse être identifiée avec la „ muffa bianca a disciplina "... prise par MICHELI sur citron, il faudrait que l'auteur l'ait observée bien jeune : ce n'est pas impossible, et cela rend d'autant plus difficile la redécouverte de l'espèce de MICHELI, quoique ce soit aussi l'opinion de C. O. HARZ (1).

15° **Penicillium** *griseum* BONORDEN (HDK.) pourrait être le *Penicillium griseo-fulvum* DIERCKX *vieux*. Mais la grandeur de spores (8 μ) en ferait plutôt le *Penicillium digitatum* SACCARDO.

16° **Penicillium** *ovoïdeum* PREUSS pourrait être la *var. glabrum* du *Penicillium brevicaule*, chez THOM.

17° **Penicillium** *bicolor* (FRIES) d'OUDEMANS et KONING pourrait fort bien être le *Penicillium aurantio-candidum* DIERCKX, sur certains milieux peu riches, n'ayant que les premières spores des chapelets.

18° **Penicillium** *fasciculatum* SOMMERFELT (Lapp., p. 312) *ne peut* être synonyme de *Mucor penicillatus* BULL., *ni* de *Penicillium crustaceum* FRIES, puisque celui-ci dit *expressément* qu'il s'en distingue par sa *ramification* non dichotome, mais *trichotome*.

19° **Penicillium** *Duclauxi* DELAC. n'a rien à voir avec *Penicillium luteum* ZUKAL ou WEHMER. J'ai suivi les cultures de DIERCKX sur l'espèce reçue de l'Institut Pasteur de Lille et de feu DELACROIX lui-même.

C'était le seul biverticillé à *coremia quasi-obligés* que possédait DIERCKX. C'est pour cela sans doute qu'il l'aura mis en tête de ses *Eupenicillia* (2).

Voilà tout ce que je puis dire des espèces „ prédierckxiennes " et des espèces antiques, *en tenant compte des textes*, *des figures et de ma collection*.

Passons aux espèces récentes en culture pure.

Les espèces récentes en culture pure.

„ Tout ce qui n'a pas été fait en culture pure doit être refait, me disait A. FERNBACH à l'Institut Pasteur en 1892. J'ajoute : tout ce qui ne s'appuie

(1) *Penicillium crustaceum und verwandte Arten* (manuscrit original).

(2) Les cultures reçues de la Centrale d'Amsterdam et de M. CH. THOM en fournissent une nouvelle preuve.

pas sur une détermination irréprochable de l'espèce doit être considéré comme non avenu.

» La détermination précise des espèces et de leurs caractères distinctifs, dit CUVIER, fait la première base sur laquelle toutes les recherches d'histoire naturelle doivent être fondées. Les observations les plus curieuses, les vues les plus nouvelles, perdent de leur mérite quand elles sont dépourvues de cet appui, et, malgré l'aridité de ce genre de travail, c'est par là que doivent commencer tous ceux qui se proposent d'arriver à des résultats solides « (1).

Il existe peut-être 2000 pages d'expériences sur *Penicillium glaucum*, dont pas une ne peut être refaite avec la certitude de *répéter* le devancier. Tous les auteurs récents expriment le même sentiment de doute universel sur la physiologie du groupe.

Il y avait, en 1900, dans le Sylloge de SACCARDO, 42 noms de *Penicillium* et deux *Citromyces*, sans compter 30 noms déjà écartés par lui comme devant être exclus du genre. J'en relève aujourd'hui *au-delà de 290*. Qu'est-ce à dire? Sinon que, si l'on continue à décrire en *culture pure* en donnant toujours des noms nouveaux, sans s'occuper même des espèces récentes, » mole sua corruet Mycologia «, suivant le mot de FRIES.

Ainsi parmi les espèces de WEHMER (5 à ma connaissance), une répète *Penicillium digitatum*, une *serait* le *Penicillium bicolor* FRIES, une est le *Scopulariopsis rubellus* BAINIER, une le *Penicillium claviforme* BAINIER.

Dans celles de DIERCKX, une *serait* le *Penicillium bicolor* FRIES, une le *Coremium leucopus* PERSOON.

OUDEMANS et KONING, BAINIER et SOPP débaptisent *Penicillium brevicaule* SACCARDO; WEIDEMANN fait trois espèces nouvelles, dont une ou deux de DIERCKX; BAINIER et SOPP créent des multitudes d'espèces sans souci d'autrui et en *répétant des noms récents pour des espèces différentes*.

Des 25 numéros de DIERCKX, il me manque *avec certitude P. Duclauxi* (2), *P. Biourgei*, *Penicillium congolense*, et je dois dire que ce résultat n'aurait pu être obtenu, sans les aquarelles, les dessins et les notes de laboratoire de DIERCKX. Je le remercie ici d'avoir mis le tout à ma disposition.

Une *filiation* entre mes souches et celles de DIERCKX n'est possible

(1) CUVIER : *Recherches sur les ossements fossiles;* V. II, p. 14. *Epigraphe à Corda Ic. fungor.*, t. V.

(2) Ce que j'ai reçu de KRAL (Vienne) sous ce nom était une sorte de *P. Roqueforti*.

(rien de plus) que pour *une seule* espèce : le *Penicillium griseo-roseum*. Que j'aie pu, à douze ans de distance, retrouver le reste, cela prouve que les espèces de DIERCKX sont solides.

Origine de ma collection.

Depuis 1893, quand, dans mes analyses brassicoles ou dans les exercices de mes élèves, j'aperçois dans une plaque de PETRI, une moisissure, une levure ou une bactérie, qui me donne la sensation du » pas encore vu «, je commence par la repiquer, puis j'en fais une préparation microscopique et j'inscris sur l'étiquette de la culture une indication provisoire. Comme les analyses brassicoles portent sur les eaux, les infusions froides de malt, les moûts refroidis et les bières malades, les origines des espèces peuvent être très variées. Il faut y ajouter » l'air « du laboratoire, qui était, en même temps, auditoire, par conséquent éminemment variable. Outre cela, j'ai acheté chez KRAL (Vienne) tous les *Penicillium* qu'il avait au commencement de 1913 ; j'ai reçu quelques espèces du prof. GROSSBÜSCH d'Ettelbrück; j'en avais reçu quelques-unes de Mgr DE PRETER, vicaire apostolique de N. D. des Pins (Mongolie Orient.). Enfin, j'en ai récolté quelques-unes sur les pommes et poires de mon fruitier et sur des compotes de fruits moisies.

Ce n'est que pour vérifier les dires de THOM, sur le substratum électif, que j'ai recherché le *Penicillium Camemberti* sur Camembert, et l'*olivaceum* sur orange ou citron : je les y ai trouvés; mais je les possédais d'avance. J'ai aussi trouvé le *Coremium leucopus* sur pommes et poires, mais en compagnie de bien d'autres espèces, dont *plusieurs forment des coremia*.

J'ai cultivé simultanément jusque 130 souches et, en tout, au-delà de 200. Trois plaques de PETRI pour la séparation, une pour les colonies sur eau de haricots gélatinée, une pour les colonies sur RAULIN neutre gélatiné; des plaques de vérification ou de purification ; quelques-unes pour contrôle ou comparaison plus serrée; enfin une pour les cultures sur tranches de pain; cela fait un gros millier de plaques et autant de tubes.

J'ai voulu rechercher *la vitalité des cultures vieilles* de plusieurs années.

Aucune espèce n'est revenue vivante du voyage de DIERCKX aux Indes Orientales. Sauf pour de rares espèces, je n'ai pas, comme SOPP, constaté des survivances de trois et quatre ans. Il faut peut-être attribuer cela à la chaleur de certains jours de nos étés. En 1905, sur 15 espèces, aucune n'est revenue vivante de l'Exposition de Liège; de la collection de 1907, un seul

Eupenicillium survivait en 1913; de 1909, le *Penicillium digitatum* SACCARDO et un autre (en double) avec cinq *arsénicaux* survivaient en 1913; de 1910 le *Penicillium digitatum* seul survivait; de 1912, treize vivaient encore en 1913. Chose curieuse, au commencement de 1916, toutes mes cultures de *Penicillium digitatum* sont mortes, alors que le type paraissait si résistant les années précédentes. C'est le seul que je pourrais avoir perdu depuis 1913. Mais, en 1915, j'ai dû faire revenir de Louvain les cultures sur pain (de juillet 1914) de quatre espèces, *dont trois biverticillées*, qui avaient péri à Feluy sur les autres milieux.

Depuis 1913, j'ai toujours eu en observation, plus ou moins, 100 types (semés, chaque fois, en un ou deux jours), sur 14 milieux différents (milieux de DIERCKX, de THOM, de WEIDEMANN et de SOPP). Pour plusieurs, j'ai fait des cultures d'hiver et des cultures d'été. Enfin, pour mettre ma collection à l'abri des risques de guerre, je l'ai reproduite en plusieurs endroits.

Je n'exagère pas en évaluant le nombre de mes cultures à six mille, qui, jointes à celles de DIERCKX, font que *les espèces de* DIERCKX *reposent sur neuf mille cultures*. Au reste, je n'ai admis aucune espèce qui, *macroscopiquement*, ne pût se distinguer. J'ai déjà pu identifier une grosse partie des espèces dont DIERCKX n'a pu qu'ébaucher l'étude. De ses 57 cartons 45 représentent des espèces qui sont actuellement en ma collection.

Méthode d'observations.

Examen macroscopique. Il comporte l'annotation de la vitesse de croissance, de l'extension des colonies et des stries, du mode de développement zoné, non zoné, radial, fenestré, de l'aspect ras, duveteux ou laineux de la face, de la couleur des spores, de la présence, de l'aspect et de la couleur des revers et des milieux, tout cela à différentes reprises, en langage chiffré d'une chromotaxie abordable à tout naturaliste (code des couleurs KLINCKSIECK et VALETTE); enfin, la liquéfaction de la gélatine, ou même de la gélose, la coagulation du lait et sa digestion, la coloration de sa matière grasse et de son sérum, la sécrétion éventuelle de pigments diffusibles, le spectre de ceux-ci et leurs relations vis-à-vis des alcalis caustiques et des acides forts; sécrétion de perles colorées à la face du thalle. Enfin, j'en ai fait des esquisses aquarellées, de face et de dos : *plus de 1300 médaillons sont terminés*.

Examen microscopique. Cet examen a confirmé tous les diagnostics macroscopiques, d'une manière qui m'a donné la plus grande satisfaction.

Tantôt la différence *entre voisins* s'est trouvée dans la forme, la dimension des rameaux ou leur agencement; tantôt dans l'aspect lisse ou rugueux des spores, leur grandeur et leur forme; parfois même exclusivement dans des aspérités recouvrant tout ou partie de la cellule terminale du stipe. Les dessins (pour la comparation avec ceux de Sopp) ont tous été faits d'après culture sur bouillon alcalin glycériné sucré. Je les ferai aussi d'après culture sur Raulin neutre gélatiné pour les rendre comparables à ceux de Dierckx et de Bainier; mais je ne puis me résoudre à une troisième série sur les milieux pauvres de Thom, ou les cultures en cellule de Weidemann.

Résumé des résultats obtenus.

I. — *Sous-genre : Eupenicillium.*

Caractères : au moins deux étages : stérigmates ou phialides et leurs supports immédiats (métules). Possibilité de la formation de *coremia.*

Section (ou sous-genre) : *Bulliardium* Biourge, 1920.

Caractères : trois étages (au moins), stérigmates, métules et rameaux primaires (d'un ou de plusieurs ordres), *asymétrie normale des rameaux primaires.*

Section (sous-section) I. — Les *zonés* ou *concentrica.*

Caractères : production, en plaques de Pétri, de zones concentriques plus ou moins nettement séparées.

a) Euzonés : zones très nettement séparées. Deux types :

1° Elongata : pinceaux (sans les spores) mesurant 90 à 160 μ de longueur. Principaux représentants : *Penicillium leucopus* Persoon (— *elongatum* Dierckx, — *juglandis* Weidemann); *Penicillium aureum* Corda! (nec Van Tieghem); *Penicillium aurantio candidum* Dierckx, etc.

2° Classica : pinceaux de 60 μ environ; *Penicillium verrucosum* Dierckx; *Penicillium italicum* Wehmer; *Penicillium aurantio-griseum* Dierckx (— *P. glaucum* de Kral, Prague 1898, nec Kral, Vienne 1913); *Penicillium fusco-glaucum* Biourge.

b) Hémizonés : Zones concentriques peu définies, commençant souvent à une certaine distance du centre de la colonie (le type de la pl. II de Brefeld appartient à ce groupe); portion *extérieure* du thalle rappelant les *contours à zones serrées, ondulées,* bossuées et *taillées* en biseau ou *à pic,*

du *Stereum hirsutum*, du *Polyporus versicolor* ou du *Lenzites betulinus*. Deux catégories encore :

1° Non inflata : non renflés sous les basides.

a) Lævia : stipe et branches lisses : *Penicillium brevicompactum* Dierckx.

b) Aspera : stipe et branches plus ou moins couverts d'aspérités : *Penicillium hirsutum* Dierckx (*Penicillium granulatum* Bainier); *Penicillium asperulum* Bainier.

2° Inflata : supports renflés sous les basides et, de plus, souvent disposés en verticille divergent (plus ou moins). Représentants : *Penicillium griseo-fulvum* Dierckx, *Penicillium griseo-brunneum* Dierckx, *Penicillium Biourgei* Dierckx; *Penicillium congolense* D.; *Penicilliopsis* Solms-Laubach et la plupart des *Aspergilloïdes* de J. O. Sopp, qui font, sans doute, double emploi avec les précédents.

Sous-section II. — *Les radiés :* presque azonés. Croissance paraissant plus continue; mycélium ordonné (au revers) autour du centre comme les aiguilles d'un sphérocristal : *Penicillium griseo roseum* Dierckx; *Penicillium brunneo-rubrum* Dierckx; *Penicillium cyaneo-fulvum* Biourge; *Penicillium notatum* Westl.; *Penicillium roseo-citreum* Biourge; *Penicillium chrysogenum* Thom; *Penicillium citreo roseum* Dierckx; *Penicillium rubrum* (?) Stoll

Sous-section III. — Les **Haute-lissiers,** *Lanata :* stipes flasques, minces et serrés en *tapis élevé* de 3-4-5 mm. et même davantage. Trois espèces décrites, toutes trois françaises et fromagères : *Penicillium Camemberti* Thom, du Camembert » réussi «; *Penicillium candidum* Roger et Mazé (nec Link), du Brie, du Camembert et du Coulommiers, identique à *Penicillum album* Epstein (nec Preuss) et à *Penicillium caseicolum* Bainier, agent de maturation rapide, mais moins fin; *Penicillium biforme* Thom, extérieurement semblable à *Penicillium Camemberti*, mais moisissure d'une odeur repoussante et intolérable; le *Penicillium canescens* Sopp lui est peut-être identique.

Sous-section IV. — Les **Etoilés** ou **Rosaciers**, *Stellata.* Tous à croissance très rapide, mais interrompue. Ce qui les caractérise, c'est que la limite quotidienne de croissance n'est plus une circonférence, mais une ligne en zig-zag, constituée d'ogives recoupant les précédentes, de manière

à former des rhombes alternes lenticulaires (et non losangés) : leur frange est ajourée. C'est toute la série des espèces des fromages *persillés*, dits *fromages bleus*, sans en oublier d'autres qui n'ont jamais fait de fromage que pour moi, et certain qu'il serait dangereux d'y mettre. Types : *Penicillium atro-viride* Dierckx, du Gorgonzola; *Penicillium Rocqueforti* Thom; *Penicillium suaveolens* Biourge; *Penicillium Stilton* Biourge. Vivent et sporulent facilement en air confiné.

Sous-section V. — Les **Fragiles**, *Fragilia*. Croissance lente à température basse, rapide à température élevée (20°). Thalle mince, comme celui des Étoilés. Comme ceux-ci, ils laissent transparaître au revers les teintes de l'avers. Leur caractère macroscopique le plus frappant, c'est que, dès qu'ils ont liquéfié (ou fortement ramolli) la gélatine, leur thalle se brise quand on relève les tubes inclinés ou qu'on les retourne pour l'observation du revers. Spores de taille très inégale et finalement des plus grandes. Types : *Penicillium digitatum* Saccardo (plus que probablement rebaptisé *Penicillium olivaceum* par Wehmer); *Penicillium aureo-cinnamomeum* Biourge. Stérigmates souvent acuminés, ou même atténués en alène flexueuse.

Sous-section VI. — Les **Anomaux**, *Anomala*. Type: *Penicillium anomalum* Corda. Cette section est devenue le genre *Scopulariopsis* Bainier, puis le genre *Acaulium* Sopp. Celui-ci doit disparaître, si la production de périthèces décrite par cet auteur est controuvée. Sinon, il aurait droit de prendre le pas sur le nom générique donné par Bainier.

Plusieurs *Monilia* (*M. Koningi*, *M. Acremonium* Oudemans), *Spicaria*, *Torula* (*T. ochracea*), *Oospora* (*O. cretacea*) pourraient bien appartenir à cette section. Je n'ai pas les éléments d'appréciation suffisants pour l'instant.

La section a un caractère biologique fort curieux; elle transforme les moindres traces de composés arsénicaux, contenus dans le milieu de culture en un produit gazeux d'odeur alliacée, rappelant l'hydrogène arsénié, et qui serait la diéthylarsine. Leurs stérigmates sont difformes, diversement acuminés, asiniformes; les porte-basides sont divergents, les stipes courts ou même nuls. Les basides elles-mêmes peuvent être isolées, sessiles sur les hyphes couchées, peut-être même (?) nulles.

Spores grosses, plus ou moins anguleuses, lisses ou échinulées. Plusieurs espèces produisent de gros cordons couchés ou des coremia stysaniformes. Ce serait la place du genre *Stysanus*. (Voir Oudemans et Koning, pl. XL; Bainier et Sopp.)

Sous-section VII. — Les **Polyverticillés.**

A) Sans mucilage. Type : *Penicillium candidum*, *Penicillium rubescens* BAINIER (1).

B) A mucilage réunissant les spores en boule : genre *Gliocladium*, *Gl. roseum, Gl. deliquescens* SOPP, etc. (2).

Section (sous-genre) Biverticillium DIERCKX

Caractères : deux étages seulement, les stérigmates et leurs supports immédiats. Ceux-ci, régulièrement en verticilles d'au moins trois branches, exceptionnellement réduits à deux, égaux ou inégaux (simulant, dans ce dernier cas, un avorton de *Bulliardium*). Stipe simple généralement, *parfois* agrégé en *coremium*. D'où deux sous-sections.

A) Les **Corémigènes**, *Coremigena*, les uns *forcés* à peine observables à l'état de *Penicillium* libre : *Penicillium claviforme* BAINIER, *Penicillium Duclauxi* DELACROIX; les autres *libres : Penicillium luteum* WEHMER (pour autant que l'espèce décrite par lui ait été pure), *Penicillium luteum* ZUKAL (même observation), n° 198 BIOURGE.

B) Les **non-corémigènes**, *Simplicia*, dont le type *ancien* non retrouvé serait, *d'après les textes*, le *Penicillium fasciculatum* SOMMERFELT, et dont nous avons aujourd'hui une très belle série : *Penicillium citrinum* THOM; *Penicillium rugulosum* THOM; *Penicillium purpurogenum* FLEROFF; *Penicillium pinophilum* HEDGCOCK; *Penicillium islandicum* SOPP; *Penicillium sulfureum* SOPP; *Penicillium variabile* SOPP; *Penicillium gilvum* SOPP; *Penicillium citrinum* SOPP, etc.; *Penicillium desciscens* OUDEMANS; *Penicillium humicola* OUDEMANS; *Penicillium elongatum* BAINIER (nec DIERCKX); *Penicillium hirsutum* BAINIER (nec DIERCKX); *Penicillium citricolum* BAINIER; *Penicillium Wortmanni* KLÖCKER (peut-être) et les miens.

II. — *Sous-genre (ou genre) : Aspergilloïdes*
(inclus : Citromyces WEHMER).

A mon avis, le nom de *Citromyces* doit être abandonné. » Quand il s'agit de classification, dit RICHET (3), la physiologie ne donne que des renseignements insuffisants, menant à l'erreur. Le classement des êtres se fait par la structure et non par la fonction de leurs organes «. Dans l'occurrence, continue DIERCKX (4), les expériences de WEHMER prouvent que le

(1) Ceux-ci appartiennent en réalité au groupe des *Anomala* (mai 1920).

(2) Que je ne parviens pas à me procurer (mai 1920).

(3) *Le probleme ou le préjugé des races*, dans Rev. Gén. des Sciences pures et appl., 30 oct. 1905, p. 884.

(4) Dans ses notes manuscrites de Namur.

C. Pfefferianus et le *C. glaber* produisent de l'acide citrique. Elles ne prouvent pas que toutes les moisissures congénères en produisent à l'exclusion de toutes les autres... La dénomination d'Aspergilloïde, au contraire, évoque une image; elle range à sa place taxonomique la forme végétale à définir. WEHMER lui-même se donne d'ailleurs tort, car il dit expressément de son *Penicillium luteum*, qu'il fait de *l'acide citrique libre*. D'autre part BAINIER (1912) montre que le *C. subtilis* ne donne pas trace d'acide citrique, et il fait une sortie contre le mot *Citromyces*. Je n'en cite que ces deux lignes : » il eut été préférable de choisir un terme plus général, qui n'indiquât pas le pouvoir spécial pour ces champignons de produire de l'acide citrique Nous reviendrons plus tard sur cette appellation «. Le nom de *Monoverticillium*, qui traduit exactement la pensée de THOM, » single verticill «, pourrait être adopté, à la condition que ce soit comme *section* du genre *Penicillium*. Sinon, il pourrait amener des confusions à propos du genre *Verticillium*.

Caractères : stipe non ou peu différencié des hyphes du thalle, dressé dès l'origine, ou bien rampant et portant, de distance en distance, des tiges fructifères plutôt courtes; finalement redressé et fertile à son extrémité. Cellule terminale à peine élargie en long cone ou fortement conique, parfois même (surtout en vieilles cultures) dilatée en ampoule; stérigmates naissant successivement (les plus récents souvent inachevés) en spirale surbaissée, ou sans ordre apparent, en nombre très variable d'espèce à espèce et même sur un seul individu; tous, ou au moins les extérieurs, courbés en faucille ou en croissant; chapelets de spores, le plus souvent groupés en longues colonnes, plus ou moins libres et divergentes au sommet; spores *terminales* des chapelets fréquemment *beaucoup* plus grosses que les autres. Ils peuvent se diviser (DIERCKX, in notis) en ovalispores et rotondispores.

A) Ovalispores : *Penicillium carmino-violaceum* DIERCKX, *Penicillium citreo-lateritium* BIOURGE, *Penicillium Dierckxi* BIOURGE, *Penicillium decumbens* THOM.

B) Rotondispores : Ceux-ci se subdivisent, selon moi, en :

a) *Lævia*, à spores lisses : *Penicillium roseo-purpureum* DIERCKX, *Penicillium citreo-nigrum* DIERCKX et var. *sulfurea* DIERCKX, *Penicillium candido-fulvum* DIERCKX, *Penicillium aureo-flavescens* BIOURGE, *Penicillium croceo-hyacinthinum* BIOURGE, *Penicillium cyaneo-carmineum* BIOURGE, *Penicillium flavo-fuscum* BIOURGE, etc., et en :

b) *Echinulata : Penicillium (Citrom.) Pfefferianus* WEHMER, *Penicillium rubro-punctatum* DIERCKX, *Penicillium chloro-leucum* BIOURGE, etc.

REMARQUES. I. — Les *Aspergilloïdes*, autant au moins que les *Biverticillium*, fabriquent des pigments diffusibles : améthyste, pourpre, carmin, orange, jaune, jaune-vert, de tous les tons et de toutes les intensités. Dans les inédits, incomplètement étudiés de DIERCKX, l'un diffusait le vert pyocyanique, un autre du bleu.

Plusieurs ne font pas du tout d'acide citrique, ce qui confirme l'observation de BAINIER et prouve, une fois de plus, que le nom de *Citromyces* appliqué à ces espèces serait usurpé.

II. — La série des *Aspergilloïdes* doit se terminer par ceux du groupe *Citromyces robustus* SOPP, *Citromyces fœtens*, *Citromyces cœruleus*, *Citromyces purpurascens*, *Citromyces fuscus*, du même. Cette série conduit insensiblement, *si elle n'y est déjà*, aux *Micro-Aspergillus*, dont les *Aspergillus fumigatus* et *nidulans* sont les types. Ce serait là, qu'à mon sens, devrait être classé *Briarea orbicula* CORDA, lequel présente cette particularité curieuse d'avoir été créé, supprimé par CORDA, puis rétabli par lui, sans qu'il ait osé en donner la raison. Cette raison, je soupçonne que la voici : la caractéristique d'un *Briarea*, *par définition*, est de n'avoir pas de stérigmates. Or, quelques-unes des espèces que j'appelle pour abréger mes » tardigrades « ont les basides si courtes, qu'elles auraient pu échapper au microscope antique de CORDA, mais non point à son *sens botanique :* de là son indécision. La colonie de *Penicillium orbicula* qu'il dessine dans ses Icones, est bien d'un » tardigrade «. — *Amblyosporium echinulatum* OUDEMANS a sa place marquée ici. — Ces » tardigrades « sont franchement à la limite des deux genres *Penicillium* et *Aspergillus*, et j'attends plus ample information, c'est-à-dire des échanges libres avec les possesseurs d'authentiques *Micro-Aspergillus*, pour me décider à leur sujet.

Ils ont, mais à un degré beaucoup moindre que le groupe *Brevicaule*, la faculté de dégager des gaz arséniés de leurs milieux de culture.

J'espère que ce » Conspectus « des *Penicillium*, sensu lato, jettera un peu de jour sur le chaos de ce genre, devenu presqu'une famille, et après avoir admiré les merveilles que produisent les divers agencements des ramules de ces petits êtres, je reprendrai, avec LINNÉ, le mot du prophète : » Eum transeuntem a tergo vidi et obstupui «.

Première partie.

Comme l'ont montré les pages qui précèdent, le travail actuel est la „Monographie du genre *Penicillium*“, que Carnoy me demandait en 1897-8. C'est la reprise et l'achèvement de la tâche que j'avais confiée à Fr. Dierckx en 1898. La thèse doctorale, inédite, de Dierckx établissait les caractères culturaux de 25 espèces. J'en ai retrouvé 22 ou 24, parmi les 135 que j'ai figurées, et les quelques 150 que j'ai étudiées avant, pendant et après la guerre. Il est très regrettable que le coût excessif d'une reproduction fidèle ait empèché Dierckx de publier les magnifiques aquarelles qui accompagnaient son mémoire. Cela lui eut épargné des critiques imméritées et eut mis son ouvrage aux mains de tous les Hyphomycétistes.

Dierckx n'a édité, à la suite d'une conférence à la „Société scientifique de Bruxelles“, qu'un tout petit extrait (1), dont Lindau (2) veut bien dire que c'est un travail court, mais important.

L'auteur a commis une erreur, plus désastreuse pour son œuvre, en emportant son matériel lors d'un voyage d'études aux Indes anglaises et à Java. Il est juste de dire qu'à cette occasion, il a pu faire voir ses belles peintures à P. A. Saccardo, qui en fait l'éloge (3) et déclare attendre avec impatience leur publication, ainsi qu'à Treub à Buitenzorg.

Mais pendant cette longue absence, toutes les cultures emportées sont mortes, tandis que périssaient les doubles laissés à mon laboratoire de l'Institut Carnoy, à l'exception peut-être d'un seul. A son retour, Dierckx avait donc tout à refaire. Il se remit à l'œuvre à plusieurs reprises. Ses cours ne lui ont plus permis d'achever le travail, et il l'a finalement abandonné : en partie, sans doute, parce que les espèces qu'il isolait à Namur, ne répondant que partiellement à ses dessins et aquarelles, l'auraient fait douter de lui-même; peut être bien aussi, parce que l'existence de ces types, toujours plus nombreux (en réalité espèces nouvelles), aurait reculé pour

---

(1) *Essai de révision du genre Penicillium* Link.

(2) Deutschland Kryptogamen Flora, I, 8, p. 170.

(3) Sylloge fungorum hucusque cognitorum, Supplem.

lui, comme un mirage, vers un horizon définitivement inaccessible, la reproduction en couleurs de ses aquarelles. La supposition n'est pas offensante, lorsque celui qui la fait a failli échouer sur le même écueil.

Entretemps, plusieurs mycologues publiaient des études partielles sur les » *Penicillium* « et les dernières sont si importantes que l'on se sent aujourd'hui impuissant à faire une vraie » Monographie « *complète* du genre.

La chose devient d'autant plus difficile que, malgré les supplications de Guéguen et Lutz (1), loin d'unifier les méthodes, on multiplie les milieux de culture, comme si, depuis quarante ans, Brefeld (2) n'avait pas maudit les essais faits dans cette direction.

Ainsi, Thom, dans un important mémoire, compare 51 souches sur 14 milieux différents et base surtout ses descriptions de 36 espèces sur des observations faites sur le milieu très pauvre de Mazé.

Weidemann compare 7 espèces sur 39 terrains, *où le milieu de* Raulin *ne figure même pas*

Johann Olsen Sopp (4) n'utilise pas non plus le Raulin. Par contre, il se sert de sciure de bois, de papier, d'ouate, de colostrum solidifié et remet en usage l'urine. Pour comble de malheur, il peint, dessine et établit toutes ses diagnoses d'après cultures sur bouillon sucré glycériné de Koch, milieu alcalin reconnu défavorable par Dierckx (5), Oudemans et Koning (6), et presque inutilisé par les mycologues. Avec la meilleure volonté du monde, il n'est cependant pas possible de cultiver parallèlement, sur tous ces milieux, si avantageux qu'ils puissent être, une centaine d'espèces de moisissures, de les étudier, dessiner et peindre en temps opportun. Le temps ferait défaut et les forces de l'homme n'y pourraient suffire. Il faut donc se borner. Si j'avais pu, pendant la guerre, correspondre avec les auteurs des derniers travaux parus, je leur aurais demandé communication de leurs espèces. Pas un instant la chose ne fut possible et j'ai dû me limiter aux types que je possédais, à ceux que j'avais achetés déjà, et aux nouveaux qui me sont tombés sous la main depuis août 1914. Il y a donc des lacunes dans la série, lacunes pour lesquelles je n'ai à ma disposition que les figures et les textes des auteurs. J'aurai donc forcément des noms » ad interim « *quoi qu'il m'en*

(1) Bull. Soc. Mycol. France, 1901, t. 17, p. 83.

(2) *Entwicklungsgeschichte von Penicillium* Link; Leipzig, 1874.

(3) *Cultural studies of species of Penicillium;* Washington, 1910.

(4) *Monographie der Penicilliumgruppe;* Dybwad; Christiania, 1912.

(5) *Essai de révision du genre Penicillium* Link; Bruxelles, 1900.

(6) *Prodrome d'une Flore cryptogamique*, 1902.

coûte, et *l'élaguage* que je me proposais ne pourra être que partiellement mon ouvrage. J'espère que j'aurai mis assez de précision dans mes descriptions, mes dessins et mes aquarelles pour que les auteurs d'espèces que j'aurais méconnues aient l'obligeance de déclarer immédiatement leurs droits à la priorité. J'affirme ne tenir en aucune façon aux noms que j'ai adoptés.

MÉTHODES DE TRAVAIL.

A. Choix des milieux de culture.

I. Dierckx dit (loc. cit.) que le moût de bière gélatiné et le liquide de Raulin neutre (formule de Dierckx) gélatiné saccharosé suffisent presque toujours à identifier une espèce, et qu'ils fournissent des cultures abondantes, sans déformations. Koning (1) déclare que le moût gélatiné, même coupé de moitié d'eau, et sucré est le meilleur des milieux de culture. Sopp (2) l'a utilisé, mais sans gélatine. D'autre part, avec ou sans gélatine, c'est le milieu classique des zymotechniciens : Hansen, Will, Lindau, etc.

Je demande donc qu'il soit toujours employé pour l'obtention de cultures normales et luxuriantes.

On le choisira aussi pâle que possible et non houblonné : les moûts de pale-ale, de bock et autres bières blondes conviennent parfaitement. On stérilisera 15 à 20 minutes à 110, ou 10 minutes à 115°, avec *dix* pour cent de *la meilleure* gélatine blanche. La dose de 10 % suffit pour que le milieu garde, après chauffage à l'autoclave, la faculté de se solidifier et de rester solide jusque 23°-25°, à condition qu'elle soit d'excellente qualité; et l'on peut ainsi supprimer la *flambage* des verreries, qui les rend si facilement opaques et fragiles, ainsi que la grosse perte de temps de la triple stérilisation à 100° dans la vapeur fluente.

Lorsque la température estivale dépasse 25° C dans les laboratoires, j'emploie la gélatine-agar de l'Institut Pasteur de Paris (moût à l'agar [15 gr. par litre] + égal volume de moût gélatiné à 10 %).

Le moût gélatiné sert pour la séparation en plaques de Petri, et pour les cultures en tube incliné.

---

(1) Dans Oudemans et Koning : *Prodrome d'une flore...*

(2) *Monographie der Penicilliumgruppe* Dybwad; Christiania, 1912.

II. Le liquide de RAULIN *neutre*, c'est-à-dire ne contenant, suivant la formule de DIERCKX, que la quantité suffisante d'acide tartrique nécessaire pour dissoudre le carbonate de magnésie du milieu de RAULIN (1), ou suivant la formule de GUÉGUEN et LUTZ (2), où tout l'acide tartrique de la formule originelle de RAULIN est sous forme de sel neutre de potasse, sera aussi gélatiné à 10 °/₀, stérilisé à l'autoclave comme ci-dessus, et servira également pour la séparation en plaques de PÉTRI, pour les cultures en tubes inclinés, et enfin pour l'observation des colonies géantes, soit en plaque de PÉTRI, soit en vase conique d'ERLENMEYER, soit en flacons plats inclinés ou couchés.

Préparé sans gélatine, ce milieu nutritif est incolore, transparent et exempt d'azote organique. La gélose au RAULIN neutre n'est elle-même qu'opalescente et ne contient que des traces d'azote organique; aussi est-elle un milieu de second ordre pour la production de belles cultures. Il n'en est pas de même du RAULIN gélatiné, la gélatine apportant au milieu le complément qui lui manque. On y observera cependant une moindre exubérance des cultures que sur moût gélatiné, et notamment, suivant une remarque de DIERCKX, une beaucoup moins grande fréquence des repousses, parfois si caractéristiques sur moût. On nous reprochera peut-être de n'avoir pas employé d'autres hydrates de carbone que le *saccharose*. Il est bien vrai que très souvent, sinon le plus souvent, le saccharose n'agit que par son côté glucose et que son usage suppose, presque infailliblement, la présence d'invertine chez les organismes en observation. Mais c'est le sucre que l'on peut obtenir le plus facilement partout et dans un état de pureté infiniment supérieure à celui des dextroses ou glucoses commerciaux. Il donne, au dire des auteurs, un poids de récolte voisin du maximum fourni par le glucose, et l'insignifiance des résultats obtenus par l'emploi des autres sucres dispense d'utiliser ceux-ci. Témoin les observations de BAINIER et SARTORY (3) et celles de THOM (4). Ces résultats, la plupart du temps, ne valent pas,

---

(1) Pour un litre de liquide RAULIN : carbonate de magnésie 0.27, acide tartrique 0.40. Piler dans un petit mortier, avec quelques gouttes d'eau, jusqu'à dissolution claire; *diluer fortement, tout de suite*, pour empêcher la cristallisation, et achever le liquide à la façon habituelle. Il ne faut pas éloigner le léger précipité qui se forme, mais le répartir uniformément dans les vases de culture.

(2) Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France, t. 17, p. 83. La masse de tartrate de magnésie et de tartrate neutre de potasse que contient cette formule, amène la formation d'un nuage de cristaux, assez gênants.

(3) BAINIER et SARTORY : Bull. Soc. mycol. France, passim.

(4) THOM, CH. : *Cultural studies of species of Penicillium*. Washington, Gov. pr. Off., 1910.

suivant un mot de Duclaux, la peine qu'on s'est donnée pour les obtenir. Nous retrouverons d'ailleurs le lactose dans son milieu naturel, le lait.

III. Le troisième milieu de Dierckx est celui de Hayduk. Ce dernier l'employait pour mesurer comparativement la force fermentative des levures de panification. J'en avais tiré la formule, très simple, du grand traité de von Lippman sur les sucres (1). L'azote s'y trouve, non sous les formes minérales, nitrique et ammoniacale, du liquide de Raulin, mais sous la forme d'asparagine, laquelle contient en même temps les chaînons aminé et amidé des combinaisons organiques les plus simples. Les recherches de O. Semal (2) avaient déjà montré qu'une de nos espèces de *Penicillium*, provisoirement baptisée *violaceum* à cause de la couleur de ses spores *mûres*, et d'autres moisissures utilisent ces deux chaînons au moyen de ferments ou diastases ammonisants, qu'elles sécrètent, quand le besoin s'en fait sentir, d'après la nature du chaînon amidé qu'on leur sert en nourriture, par exemple : alanine, urée, asparagine.

Les observations de Dierckx ont mis en évidence la propriété qu'a cet excellent milieu, bien transparent quand il est gélatiné, d'être spécialement favorable à la diffusion des pigments verts.

Thom (1910) a confié les essais physiologiques et chimiques de ses *Penicillium* à A. W. Dox. Celui-ci a introduit, dans la formule de Czapek, un peu de chlorure de potassium et de sulfate ferreux. A cette solution-mère, il a joint les formes les plus diverses d'aliments carbonés ou azotés.

Ici, non plus, je n'ai pas utilisé d'autre hydrate de carbone que le saccharose, d'autre corps azoté que l'asparagine de Hayduk. Ma formule pourrait donc s'appeler liquide de Hayduk-Dox (Czapek) et ma gélatine gélatine de Hayduk-Dox (Czapek). Je puis assurer que tous les caractères notés par Dierckx pour ses espèces cultivées sur le premier milieu se sont reproduits, pour les mêmes espèces, sur le second. C. Weidemann emploie 5 à 10 fois moins d'asparagine dans la confection de son milieu liquide asparaginé, et n'en a pas fait de gélatine. Celle-ci n'ayant que très peu d'influence sur les teintes observées, on peut considérer comme équivalentes les observations sur milieu asparaginé de Dierckx, de Thom-Dox, de Weidemann et les miennes.

---

(1) Von Lippmann, O. : *Die Zuckerarten und ihre Derivate.* Leipzig.

(2) Semal, O. : *Fermentation ammoniacale par les mucédinées simples;* La Cellule, 1897.

IV. Le lait, que Dierckx n'a pas employé, est utilisé par les autres auteurs, presque sans exception : j'en fais mon quatrième milieu, mais sans en altérer la composition autrement que par la stérilisation à 110°-115°. Sa matière grasse dissout et concentre les pigments solubles de beaucoup d'espèces. Sa caséine est modifiée de diverses manières par mes moisissures et son sérum prend parfois des colorations caractéristiques.

V. Le pain blanc de ménage, d'avant la guerre, a servi à Brefeld et à Dierckx pour la recherche des périthèces, à Dierckx et à Weidemann pour les colorations du milieu et l'observation des *coremia*. Il m'a également rendu de grands services. Au début de juillet 1914, j'en avais stérilisé, en boîtes de Petri, des carrés de 7-8 cm. de côté, arrosés de quelques centimètres cubes d'eau et égouttés *quelques secondes*. Je les avais inoculés en un seul point avant de quitter Louvain, comptant aller les y observer pendant les grandes vacances! Ce n'est qu'en août 1915, au milieu du silence des ruines, que j'ai pu peindre les spores avec leur teinte ultime et définitive, et les colorations du pain et du mycélium au contact du verre de la cuvette inférieure. Je n'ai pas observé que des sclérotes y vinssent mieux que sur d'autres milieux, ni trouvé de périthèces quelconques.

Plus tard, pendant la période dite » de la boule de son, « il me fallut moudre, au moulin à café, et tamiser le froment nécessaire aux cultures des espèces nouvelles ou de celles qui avaient échoué en 1914. Ce n'était pas une mince affaire d'atteindre le laboratoire avec des kilos de cultures, en tubes fragiles, du pain *blanc* (ou presque) à offrir à des moisissures quand les hommes mangeaient du pain *brun ;* du pain et des vivres pour huit ou dix jours de travail, car on ne se montrait pas aux » Kommandantur « ni aux bureaux de ravitaillement, trop curieux ou trop surveillés.

Pour économiser le pain, et aussi pour mettre les cultures à l'abri des insectes (et notamment des teignes, » *Tinea farinella* «, qui parviennent à pondre dans les boîtes de Petri), j'ai découpé le pain *bien rassis*, au perce-bouchons, en cylindres de 12-15 mm., que j'ai arrosés de quelques gouttes d'eau, égouttés un instant en tubes à essai, bouchés à l'ouate et stérilisés à 120°. Je recommande vivement ce procédé : les *Penicillium* y prospèrent admirablement et leur faculté germinative s'y conserve longtemps ou même très longtemps.

VI. *Fromage*. — La facilité avec laquelle les moisissures poussent sur les fromages avait incité Dierckx à cultiver ses *Penicillium* sur ce milieu.

Il employait du fromage de Hollande, qu'il découpait en prismes et plaçait au fond de tubes à essai. En stérilisant ces tubes, *couchés presque plats* dans l'autoclave, il obtenait une large surface inclinée, sur laquelle il ensemençait en strie. Plusieurs espèces y formaient des pigments typiques.

Pendant la guerre, je n'ai trouvé que du fromage vieux, très butyrique, sur lequel toutes mes espèces, *sauf une*, ont refusé de pousser. Le même accident pouvant se reproduire pour d'autres observateurs, je supprime ce milieu.

VII. *Bouillon*. — Le bouillon alcalin des bactériologistes-médecins est reconnu comme défavorable à l'étude des moisissures. Dierckx s'est servi de bouillon non neutralisé et gélatiné, et cela lui a fourni quelques bonnes indications.

Sopp (1912) a fait usage, dit-il, du bouillon alcalin sucré glycériné de Koch : il appelle cela le milieu » normal «. Il n'indique ni la proportion de glycérine, ni la nature et le pourcentage du sucre. Bainier et Sartory ont utilisé le bouillon glucosé-glycériné, non gélatiné. Pour les mêmes raisons que précédemment, j'ai choisi le saccharose. Mon bouillon a été neutralisé au papier de tournesol très sensible, glycériné à 3 % et saccharosé à 5 %; il a été éventuellement gélatiné à 10 % et, dans ce cas, neutralisé après dissolution de la gélatine.

Sur ce milieu les cultures vieillissent beaucoup plus rapidement que sur les autres. Le mycélium et les fructifications se renflent et se déforment de façon extraordinaire, au point que certaines espèces en deviennent méconnaissables. La couleur des spores atteint plus tôt les tons olives ou bruns de la fin des végétations. Parallèlement étudié sur bouillon alcalin et sur Raulin neutre ou moût gélatiné, un *Penicillium* donnera toute la gamme des teintes de ses spores, en un minimum de temps. Cela peut venir à point.

VIII. *Riz*. — Beaucoup de mycologues ont cultivé leurs champignons sur riz cuit. Privé de la liberté de circuler, en dehors d'un très petit rayon, et à court de tubes de culture, j'eus recours à de petites fioles de pharmacie et je fus, à l'Institut St-Joseph de La Louvière, retrouver la massive autoclave, en tôle d'acier de 5 mm., qu'un constructeur de village m'avait » bâtie « en 1892-93. Son manomètre détaché, servait au professeur de physique.

La pression du gaz était déjà réduite à si peu de chose, que la stérilisation dura des heures et... il fallait être rentré avant la tombée du jour ! A combien d'autres chercheurs scientifiques » l'occupation « n'a-t-elle pas

cassé les bras? Aussi, la série suivante fut-elle stérilisée à la simple ébullition, trois fois répétée, le riz lui-même ayant été préalablement cuit à l'eau avant sa répartition dans les vases de culture.

Les pigments formés sur riz sont de teinte très pure, et les spores y gardent leur vitalité pendant de longs mois.

IX. *Pommes de terre.* — DIERCKX en déclarait l'usage inutile. STOLL y a pris le matériel de ses dessins. SOPP prétend qu'elles suffisent toutes seules à caractériser les espèces. Grâce à elles, WEIDEMANN a distingué le *Penicillium* du Gorgonzola de celui du Roquefort. Elles m'ont servi à mettre le *Penicillium* du Stilton à côté de celui du Gorgonzola et à l'éloigner du *P. roqueforti*. Celui-ci y pousse très bien, les deux autres très mal ou pas du tout.

J'ai employé les pommes de terre à l'état naturel, en cylindres coupés de biais, simplement lavés à l'eau, sans addition de quoi que ce soit. Un certain nombre d'espèces, en dehors de celles que je viens de citer, y poussent mal ou très mal.

X. Pour donner suite à une ancienne observation personnelle, vérifiée autrefois par DIERCKX, j'ai fait une série sur *bière* pasteurisée, à l'effet de favoriser le développement des *coremia*. Mon attente n'a pas été déçue. Les tubes, préalablement stérilisés à l'autoclave avec leurs bouchons d'ouate, reçoivent, au moyen d'une pipette de CHAMBERLAND, de la bière pasteurisée en bouteilles ficelées. Ils sont ensemencés et placés sur support incliné très bas. On les étudie sans les déranger, ou en les dérangeant le moins possible, pour l'observation des revers des thalles.

XI. *Colostrum.* — Coupé de moitié d'eau et stérilisé en tubes inclinés dans le bain de vapeur, à trois reprises, ce milieu n'est pas absolument sans intérêt. Sa blancheur opaque pourrait être mise à profit, si on lui ajoutait du glucose ou du saccharose pour faire apparaître les pigments propres, et, le cas échéant, de la glycérine pour certains microbes.

XII. *Réglisse.* — Ce n'est qu'après guerre que j'ai pu me procurer du bois de réglisse pour répéter les cultures de BAINIER et de ses élèves.

Je l'ai stérilisé en petits fragments bien ratissés et mondés, avec quelques gouttes d'eau à l'autoclave à 120°.

La plupart des espèces poussent très bien. Elles s'y conservent aussi bien, sinon mieux, que sur les autres milieux plus nutritifs, peut-être bien parce que la production de déchets nocifs y serait moindre.

Ajoutons à cela le bouillon acide (c'est-à-dire non neutralisé) de Dierckx, le moût, le „ Raulin “, le „ Hayduk “ *liquides*, l'eau gélatinée à 15 % de Thom, l'eau de haricots gélatinée de Mazé et de Thom, et nous avons 18 milieux différents. Pour la séparation des espèces, ou leur purification, il a fallu trois boîtes de Petri pour chaque type, une pour le milieu de Mazé, une pour le pain, une pour les colonies géantes sur moût; idem sur Raulin gélatiné. Il a été fait deux séries en flacons coniques d'Erlenmeyer, une en flacon plats sur Raulin de Lutz et Guéguen, une sur Raulin gélatiné gélosé, quatre sur bouillon glycériné glucosé. Quant aux séries sur moût ou sur Raulin-Dierckx gélatiné je ne pourrais pas les compter : est ce quinze, est-ce trente? cela n'a pas d'importance (1).

Toujours est-il que, pendant toute la guerre, chaque série absorbait 120 à 150 récipients, qu'il fallait conserver jusqu'à cessation de variations et renouvellement de tous les types Si bien que, la dernière fois que j'ai pu joindre Louvain, avant la bienheureuse „claustration“ *avant-coureur du recul des Allemands*, j'ai mis à contribution les réserves de tubes de tous mes collègues jusqu'à devoir me servir des petits tubes dits „ pour la voie sèche! “ Au lecteur de calculer, s'il a du temps à perdre, sur combien de cultures reposent les diagnoses qu'il trouvera dans la seconde partie de ce mémoire.

A lui aussi d'estimer si je suis arrivé aux résultats solides que réclamait Cuvier.

Je n'ai pas parlé des germinations des spores de mes *Penicillium*. Je ne sais plus qui a fait remarquer qu'il n'y a guère à en tirer de profit. Le matériel est prêt; ce ne sera pas moi qui pourrai l'utiliser : les raisins sont désormais trop verts.

Quoi qu'il en soit, le champ est ouvert aux recherches sur matériel certain. Si je ne puis préciser, pas plus que mes devanciers, ce que Link a appelé *Penicillium glaucum* ou *Penicillium expansum*, je puis du moins espérer que divers auteurs *actuels* retrouveront ici les caractères du matériel qui leur a servi dans leurs travaux sur un *Penicillium* dit „ *glaucum* “. Ce serait déjà un résultat.

(1) Qu'aurait-ce été, si j'avais dû cultiver toutes mes séries sur tranches de carottes, de navets, de pommes de terre glycérinées, glucosées, lévulosées, galactosées, maltosées, lactosées, arrosées de liquide de Raulin neutre, acide, alcalin, glucosé, lévulosé, etc., sur bouillon additionné d'acide citrique ou tartrique, de 0,1 à 0,9 pour mille, de carbonate de soude, de soude caustique à x pour mille; l'empois d'amidon, le papier, l'ouate, etc., etc ?

Oserais-je avouer que je n'ai pas déterminé exactement les températures minima et maxima de germination des spores?

Technique des milieux de culture

Moût de bière. — Passer à l'autoclave 1/4 d'heure à 115°-120° un moût non houblonné de couleur pâle. Jeter bouillant sur un filtre plissé en papier gaufré assez épais. (Si l'on tient à l'avoir absolument et définitivement limpide, le mettre à la glacière et refiltrer glacé.) Distribuer et stériliser 1/4 d'heure à 120°. La densité du moût sera de 4°8 à 5°6 (1048 à 1056), soit 12-14° Balling.

A défaut de moût de bière, pour cause d'éloignement d'une brasserie, se procurer du malt pâle, bien dépouillé de radicelles (1), le moudre et le saccharifier *secundum artem* à 45°-50° d'abord, puis à 70°-72° C jusqu'à cessation de réaction bleue à l'eau iodée. Si le malt fait lui-même défaut, on n'a plus que la ressource de distiller une ou deux bouteilles de bière et de remplacer son alcool par du maltose, du glucose commercial ou du saccharose. Ce serait encore infiniment meilleur que tous les bouillons médicaux.

Il y a avantage, quand on dispose aisément de moût, à en stériliser plusieurs ballons d'un litre, et à ne le distribuer que bien déposé au fur et à mesure des besoins.

Il ne faut *jamais neutraliser* le moût gélatiné, ni même le moût à l'agar.

Moût-gélatine-gélose. — Dissoudre l'agar-agar (15 gr. par litre) dans du moût à l'autoclave à 120° pendant une demi-heure au moins; jeter sur un linge fin. Ajouter un égal volume de moût gélatiné à 10 °/₀ et bien chaud. Mêler intimement, répartir et stériliser à 110°, 15 à 20 minutes.

Raulin neutre de Dierckx.

1° Dissoudre 0 40 de carbonate de magnésie dans une fiole jaugée de 100 c³ au moyen de 0,71 d'acide tartrique.

2° Dans un ballon jaugé d'un litre, contenant 800 à 900 gr. d'eau distillée, dissoudre : saccharose 46,6; nitrate d'ammoniaque 2,66; phosphate d'ammoniaque 0,40; carbonate de potassium 0,40; sulfate d'ammonium 0,16; sulfate de zinc 0,04; sulfate ferreux 0,04.

3° Ajouter 66-67 c³ de la solution de tartrate magnésique et compléter jusqu'au trait de jauge.

Voir la note 1 page 37.

(1) A cause de l'opalescence persistante qu'elles communiquent au milieu.

La formule du RAULIN neutre de LUTZ et GUÉGUEN est dans le Bulletin de la Société mycologique de France, t. XVII, 1901, p. 83 (1). Pour le RAULIN gélatiné ou gélatiné-gélosé, ne *pas neutraliser* après addition de *la gélatine.*

Hayduk. Je donne la composition du liquide asparaginé, tel que l'ont employé DIERCKX *(a)*, THOM-DOX *(b)* et WEIDEMANN *(c)* :

Eau	*(a)* 1000	*(b)* 1000	*(c)* 1000
Phosphate bipotassique	1.0	1.0	1.0
Sulfate magnésique cristall.	0.32	0.5	1.0
Asparagine	0.80	—	1.0
Saccharose	80.0	—	30.0
Chlorure de potassium	—	0.5	—
Sulfate ferreux	—	0.01	—

Hayduk gélatiné BIOURGE, solution de DIERCKX avec 10 °/₀ de gélatine.
Hayduk gélatiné gélosé DIERCKX, solution *(a)*, agar 0,75 °/₀, gélatine 5 °/₀.

Lait. — Rien de spécial. Eviter de surchauffer.

Pain. — Le pain frais ne convient aucunement : il fait » bouillie «. Il doit être rassis de deux jours et soigneusement privé de toute croûte ou partie colorée.

Pour le mettre à l'abri des infections, DIERCKX l'avait stérilisé entre deux plaques de verre, serrées par des ficelles croisées; un bourrelet d'ouate ceinturait le pain et le tout était enveloppé de papier-filtre. Le système des plaques de PETRI est beaucoup plus commode. Il suffit, lors de la stérilisation, de les placer à distance suffisante du niveau de l'eau de l'autoclave.

Pommes de terre. — Autant que possible les prendre de la même variété et de grosseur analogue. Ne pas laisser trace de pelure, ni d'yeux.

Bière. — On peut remplacer la bière (saine) pasteurisée, par un liquide fermenté (aseptiquement) au moyen d'une levure pure. Dans ce cas, ne pas reprendre la semence dans les cultures de cette série, car de la levure pourrait contaminer les spores ensemencées.

Colostrum. — Si possible, stériliser à l'étuve à sérum. Peu recommandable.

Réglisse. — Stériliser soigneusement à 120°.

---

(1) *Unification des méthodes de culture;* Bull. Soc. Myc. France, XVII, 1901, p. 83. Doses modifiées : carbonate de magnésie 0.13; tartrate de *potasse* 4.36; phosphate de *potasse* 0.40; sulfate de *potasse* 0.16; nitrate d'ammoniaque neutre 3.65; *par litre.*

Gélatine à 15 %. — L'eau gélatinée à 15 % de THOM, ne sert que pour culture en piqûre. Ce n'est pas un milieu bien recommandable. Les faits qu'il permet d'observer ne sont, d'ailleurs, comparables à rien, l'eau gélatinée n'ayant été utilisée par personne avant THOM.

Un autre auteur américain (GODDEND, *Soil fungi*) a recours à un milieu gélatiné à 30 %. La tonicité d'un pareil milieu est exagérée.

Bourres d'ouate. — La plupart des auteurs recommandent l'ouate hydrophile pour la fermeture des tubes et vases de culture. Je ne partage pas leur avis. Je préfère l'ouate dite » de santé « : elle ne se gorge jamais d'eau pendant la stérilisation, comme le fait souvent l'ouate décatie à fond, ce qui a pour conséquence de produire, à la dessiccation, des pertuis par lesquels l'air entre sans filtration, et par lesquels pénètrent les bestioles dont nous parlerons ailleurs.

Préparation des cultures pures.

Il faut abandonner *pour de bon* la méthode de séparation par stries successives. Il n'est, certes, pas *impossible* d'arriver à une culture pure par ce système; mais, si l'on considère que certains organismes de la série qui nous occupe se séparent très difficilement par la méthode des plaques de PETRI même plusieurs fois répétées (les preuves abondent), on doit reconnaître que les cultures *pures*, par la méthode des stries, rentrent dans la catégorie des » réussites «. Plusieurs des travaux les plus réputés attribuent dans un même cliché, à une seule *espèce*, des caractères de *plusieurs genres*.

Il m'est cependant arrivé, par un simple attouchement d'une colonie développée spontanément sur une croûte d'autres moisissures, d'isoler du premier coup le *Penicillium aureum* CORDA. Par contre, tous ceux qui feraient la même opération sur une orange, ou un citron, sèmeraient deux ou trois espèces : experto crede ROBERTO. Donc, toutes mes espèces ont été isolées en plaques de PETRI par le procédé des trois, et parfois des quatre, dilutions. Aucune n'a été prise autrement que d'une colonie largement isolée de ses voisines, et à un moment où tous les germes *devaient* être développés.

La plus redoutable des associations est certainement celles des espèces qui vivent sur les oranges et les citrons. J'y reviendrai longuement.

Conservation des cultures pures.

Les cultures pures les plus authentiques ont contre elles la durée de leur conservation.

Nous pourrions passer rapidement sur les plaques de PETRI : les bactériologistes eux-mêmes se défient de plaques âgées de plus de huit jours. Mais le danger est, en réalité, aussi grand pendant les premiers jours que plus tard. Et voici ce que l'expérience m'a révélé. Outre les acariens (les pucerons de CALMETTE) des genres *Tyroglyphus* et autres, qui pénètrent même à travers les tampons d'ouate trop peu serrés, l'*Æolothrips fasciata* L. (1), cette apparence de staphylin microscopique, que nous appelons la *mouchette d'orage*, pénètre avec la plus grande facilité dans les plaques de PETRI, apportant du dehors les germes des fumiers, et promenant, de colonie en colonie, les spores des espèces qu'il s'agit de discriminer.

Une larve sauteuse, dont l'adulte (non déterminé) est long de 2^{mm} et de couleur perle (bois de peuplier, farine bise), entre dans les plaques, *dévore les spores des Penicillium du groupe* Roquefort et, naturellement, les promène sur tout ce qu'elle touche. Cette bestiole court partout, dans les coins obscurs et en pleine lumière, au dehors comme dans les habitations.

J'ai déjà signalé les teignes de toutes tailles. On sait comment elles se faufilent et se cachent partout. Leurs larves dévorent papier, liége des bouchons pour atteindre tout ce qui est farineux. A cause d'elles, il faut rejeter l'usage du papier-crêpe en » Ersatz « des tampons d'ouate. Elles en font des boulettes » proctodéennes « !

Ce sont toutes ces petites bêtes qui amènent dans les vieilles plaques de PETRI et dans les vieux tubes inclinés (ici, toujours au sommet) les micromycètes les plus divers et les plus gênants, parce que tous, ou presque tous, sont lents au développement, et par conséquent ne se révèlent dans les plaques de séparation que longtemps après que l'opérateur a repiqué des colonies *qu'il avait le droit de supposer pures*.

Conditions physiques des cultures.

Lumière. — DIERCKX avait démontré en 1898-1900 qu'entre les cultures à la lumière diffuse, avec alternance de jour et de nuit, et les cultures

(1) Déterminé gracieusement par le Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles.

à l'étuve obscure, il n'y avait que des différences négligeables. Tout au plus, une tendance à une production plus marquée de mycélium aérien blanc, et un léger retard à la sporulation chez les espèces maintenues à l'obscurité.

Toutes mes cultures ont été faites à la lumière diffuse, à la température des appartements et d'une cave suffisamment éclairée et aérée, à Louvain, avant août 1914, à la campagne, à Feluy, de 1914 à 1919, à Louvain à partir de 1919. Une série a même été faite et observée à Louvain, pendant la guerre, les notes, *sous pli ouvert*, m'arrivant par la poste allemande. Ce que ce language aura dû intriguer les postiers germains !

Aération. — La respiration de centaines de cultures mesurant, en moyenne, 5 à 8 cm² demande déjà une certaine aération, sous peine de trop charger l'air en acide carbonique (1). Mais les odeurs que beaucoup d'entre elles dégagent l'exigent impérieusement. Elles sont parfois *repoussantes* au point que j'ai laissé de côté le *Penicillium biforme* Thom et le *Penicillium claviforme* Bainier (2) et que je les ai ainsi perdus.

Il y a malheureusement pire. Toute la série des *Penicillium* qui gravite autour du *Penicillium anomalum* Corda, c'est-à-dire les *Scopulariopsis* de Bainier, les *Acaulium* de Sopp, des *Oospora*, des *Monilia*, des *Stysanus*, etc., lorsqu'on les cultive sur gélatine ou dans des liquides contenant de l'arsenic, dégagent des gaz alliacés délétères : hydrogène arsénié et diéthylarsine. Ces gaz sont dangereux à respirer : outre qu'ils sont déplaisants, ils portent aux maux de tête, à de sérieux malaises, allant jusqu'à la syncope (témoin le cas du pharmacien De Poorter à Louvain, en 1921, — il n'en étudiait cependant qu'une douzaine, mais il était resté une heure à la couveuse où il les cultivait, — son malaise a duré 24 heures). L'opinion de Bainier sur la nocivité des papiers peints arsénicaux, dans un air confiné, est donc pleinement justifiée (3).

L'aération des vases de culture n'est pas non plus à négliger. Les

(1) Dierckx a constaté qu'en tubes, sans renouvellement possible de l'air, toutes ses espèces cessaient de croître, à l'exception du *P. atro-viride* (Roquefort-Gorgonzola). Sopp a confirmé pleinement cette observation. En l'absence totale d'oxygène, Thom n'a constaté aucun développement. La vie se manifestait après la rentrée d'oxygène.

(2) Comment Wehmer (1914) a pu dire que son *Penicillium* (*Cor.*) *sylvaticum* se distingue du *P. claviforme* de Bainier en ce que le sien est puant et celui de Bainier *inodore* (!!!), je n'y comprends rien. Ses compatriotes le lui ont d'ailleurs déjà dit.

(3) Dans un coin de la pièce qui m'a servi de laboratoire pendant la guerre, l'odeur alliacée a reparu, bien que l'ancien papier ait été enlevé : toutes les pâtes à colle *devraient être antiseptiques.*

bourres d'ouate ne seront pas absolument trop compactes ; celles qui sont noyées à la stérilisation ne seront utilisées qu'après dessiccation et, de préférence, rejetées. Les récipients eux-mêmes seront inclinés aussi bas que possible pour faciliter les échanges de gaz, et notamment pour permettre l'écoulement horizontal de l'acide carbonique.

Humidité. En dehors des cas extrêmes du tampon » noyé « et du tampon trop lâche, l'état hygrométrique des cultures sur liquides est généralement comparable. Il en est de même des cultures sur gélatine ou gélose *récentes*, de même que pendant la période de fort accroissement et de forte transpiration. Pour peu que la température du local se refroidisse, la face supérieure des tubes inclinés et des boîtes de Petri se couvre d'une forte rosée qui empêche toute observation. On est alors obligé de chauffer cette paroi des vases à l'aide d'une flamme de Bunsen ou en y promenant une allumette enflammée.

Si l'observation ne devait pas durer trop longtemps, les cultures, à supposer qu'elles soient transportables sans dommage, pourraient être étudiées dans une place chauffée; mais, il y aurait lieu de noter la chose, si la série étudiée est cultivée à basse température ; car l'écart pourrait suffire à dépasser le minimum nécessaire à certaines manifestations vitales, qui auraient continué de sommeiller, sans ce séjour à température plus élevée.

Il va de soi que l'état hygrométrique diffèrera sensiblement si la couche de milieu nutritif est très mince, mince ou épaisse, que ce milieu soit ou non gélatiné. Nous en aurons la preuve maintes fois. Au début, *lorsque rien ne manquait encore*, je laissais, dans les tubes à gélatine inclinée, un culot haut de 1 à 2 cm. Sur ce culot les cultures sont plus luxuriantes que partout ailleurs, *sauf chez les Microaspergillus;* les pigments diffusibles s'y voient plus tôt ou plus tard, et virent plus visiblement. Ils peuvent même ne se voir que dans ces sortes de cultures, spécialement certains violets délicats et fugaces.

Température. — Dierckx avait constaté que les températures élevées de 36° à 38° C étaient défavorables à la plupart de ses espèces. Thom a montré qu'à 37° C les spores ne germaient plus; mais qu'elles n'étaient pas tuées et germaient quand les cultures étaient ramenées à 20°. L'optimum de croissance serait entre 20° et 27° pour la plupart des espèces du groupe. Quelques-unes seulement seraient thermophiles. La plupart se développent très bien au-dessus de 10°, et surtout à 15°-20°, c'est à-dire à la température des appartements et des laboratoires.

Mes observations ont été faites une fois à 8° C pendant trois mois de température constante (minimum 7° — maximum 10°) et, pour tous les autres cas, entre 15° et 26°; le plus souvent 18°-20°. Il y avait à cela des raisons majeures : absence de combustible pendant les hivers froids; absence de glace en saison trop chaude. D'ailleurs, l'eussé-je pu, je n'aurais pas voulu cultiver une pareille quantité de moisissures, plus ou moins *vénéneuses*, dans une étuve de quelques mètres cubes de capacité. On sait pourquoi.

Vases de culture. — Bien les 9/10e des cultures ont été faits en tubes à essai, et, à part la série THOM (eau gélatinée à 15 °/₀), en tubes inclinés, *de tous les calibres, propter necessitatem*, même pour les cultures liquides. Des fioles de 15 gr. ont contenu une série sur riz; des fioles de 100 à 200 gr. une des séries sur HAYDUK liquide; des fioles plates » de fraudeurs «, des fioles rectangulaires » de parfumeurs «, des séries sur gélatines diverses. Les plaques de PETRI mesuraient 10 cm. de diamètre et 8 à 10 mm. de hauteur, avec quelques trop basses et quelques trop profondes; je réservais celles-ci aux espèces géantes et celles-là aux formes naines (1).

Les supports à tubes inclinés, construits sur le modèle exécuté pour DIERCKX, sont en carton consolidé par un cadre interne de réglettes clouées au carton. Un des côtés longs porte 23 ou 24 encoches demi-circulaires. Ils sont légers et se superposent aisément par trois pendant l'observation, et même par cinq ou six, lorsqu'il n'est plus question que de les » remiser «. Cette dernière opération est plus importante qu'on ne le croirait. L'observation quotidienne de ce kaléidoscope vivant que constitue *une seule série* de 150 cultures devient une fatigue sérieuse, parce qu'on ne quitte un carton que pour tomber en arrêt devant un autre : l'esprit, comme l'œil, *n'en veut plus*. Il n'y a qu'un remède : *remiser* et rédiger ses notes, faire de la bibliographie, ou même *se reposer*.

Les *étiquettes* gommées sont sujettes à être dévorées par les insectes : lépismes, etc., même par les souris. Il ne faut cependant pas les négliger, car les inscriptions au crayon gras font aussi les délices de certains insectes, et elles s'effacent assez facilement si les tubes sont fréquemment manipulés. Un numéro disparu n'a pas grande importance pendant la période d'observation active, parce que chaque type, outre qu'il occupe toujours la même place, est comme gravé dans l'œil. Il n'en est plus de même s'il y en manque plusieurs, et s'il faut (parce qu'un repiquage a raté ou qu'un tube d'une série postérieure s'est infecté) aller reprendre la semence dans une série » remisée «. Il existe en effet plusieurs espèces où les spores ne se forment

(1) J'oubliais les deux séries de 150 ERLENMEYER (120c³).

qu'en petit nombre ou perdent rapidement leur pouvoir germinatif. Elles laissent, bien qu'elles aient été repiquées avec le même soin que les autres, des » trous « au départ, trous qu'il faut de toute nécessité combler au plus tôt. Il n'y a, pour ce faire, qu'à augmenter la prise de semence sur la dernière série ou à arracher dans une série précédente un fragment du thalle. Dans certains cas, heureusement fort rares, il faut remonter plusieurs échelons, évidemment avec de moins en moins de chances de rappeler l'espèce à la vie. Les trous définitifs se multiplient dans la collection avec le nombre des années.

Certains » gommages « sont tout à fait défectueux et ne résistent pas au premier mouillage sur la langue : cela peut être un désastre. Mais le meilleur ne résiste pas à l'invasion des » arsénicaux « dans une atmosphère quelque peu humide ou confinée Le papier lui-même est pulvérisé par eux.

Capuchons de culture. — Les capuchons de caoutchouc sont *à proscrire* d'une façon absolue. Ils peuvent avoir été parfaitement stériles à leur mise en place; mais la transpiration des cultures mouillera le tampon d'ouate qui, malgré le flambage, sera rarement complètement stérile, et les germes se multiplieront d'abord dans le tampon, puis vers son bord libre du côté de la culture. Enfin, le tampon eut-il été totalement stérile, si des spores » d'arsénicaux « (et *elles sont partout*), viennent au contact du bord du capuchon, le mycélium rampera entre le caoutchouc et la paroi du récipient, puis dans le tampon, puis au delà : et *l'on trouvera des périthèces,* mais ce ne seront pas ceux de la culture. C'est l'histoire des bouchons, et du goût de bouchon, dans les caveaux à vins vieux.

Pour montrer jusqu'à quel point ces infections sont redoutables, je ne signalerai que deux faits : j'ai vu des préparations microscopiques, montées dans le baume de Canada, dont la *lamelle*, apparemment sèche, était *couverte* des ramifications et des chapelets de *Scopulariopsis;* je les ai trouvés, *sous la lamelle*, dans des préparations montées dans la gélatine-glycérinée *phéniquée,* qu'une longue conservation avait fendillées!

Donc, pas de capuchons! et conservation à l'air libre, plutôt qu'en atmosphère confinée.

Observation des cultures.

Je ne puis assez louer le soin mis par Ch. Thom dans l'observation et la description des espèces qu'il a étudiées. Je viens de remplir la première

des conditions qu'il exige du mycologue, savoir : la description des milieux et des conditions de culture avec tout le détail nécessaire pour *rendre aisée partout la répétition des cultures* dans des conditions comparables.

Il reste à remplir les autres, qui sont : la description de l'allure, de la structure et de l'aspect de la colonie sur au moins deux milieux différents, ainsi que les actions physiologiques du champignon sur le milieu.

Je constate avec plaisir que Thom a fait siens les divers procédés de Louvain : il tient compte de l'absence ou de la *présence* normale de *repousses* stériles ou même fertiles ; des divers tons de la couleur des spores et de la mutabilité de ces tons avec le temps ; il insiste sur la couleur des *revers* du stroma, qu'il ne faut pas confondre, dit-il, avec les colorations du milieu par diffusion : » a colony colorless itself may color the medium brightly ; while a colony bright coloured itself may make no change in the color of the medium « (p. 16). En ce qui concerne *l'avers* des cultures, il constate aussi des différences dans le »facies«, la face ou " surface « du thalle. Mais il n'attire pas l'attention, comme le font Wehmer et Dierckx, sur la relation qui existerait entre ces aspects et les » genres « ou » sous-genres « des espèces étudiées.

Thom distingue la surface veloutée ou » strict « (nous dirions unie, lisse), où tous les conidiophores arrivent à la même hauteur (une surface » rase « est dite » closely strict «) et la surface » *floccose* " (flocheuse, filocheuse, effilochée ; nous dirions pelucheuse, laineuse), où les conidiophores sont tous ou en majorité issus d'hyphes aériennes dominant le thalle, le tout formant un feutrage, ou un réseau, ou même une peluche de haute lisse.

Frange. — Avec raison, Thom attache une grande importance à la manière dont la colonie progresse sur le milieu de culture. Il constate que cette progression est très souvent lente et limitée chez les espèces à surface lisse ou " strict » ; que l'on observe, dans ces cas, une succession de teintes depuis le centre déjà sporulé, jusqu'à la limite immergée dans le substratum : la limite extérieure étant une zone plus ou moins étroite de conidiophores blancs en voie de développement. — Chez les espèces à surface » floccose «, le mycélium aérien s'étend, à la limite, aussi rapidement que le mycélium immergé : dans ces cas, la coloration des spores est en retard sur l'expansion de la colonie. A Louvain, nous disons que la colonie a une » large frange «, une » bordure large «, et nous traduisons l'expression » margin « de Thom par le français » frange « et le latin » fimbria «. Ceci pour éviter tout malentendu.

Thom estime que les caractères macroscopiques limitent les espèces ou les sous-espèces (» écads » de Clements) et que les différences génériques, de même que les différences spécifiques *majeures*, relèvent du microscope et sont d'ordre anatomique : relations cellulaires et formation des spores. On verra que nous ne partageons pas entièrement sa façon de voir. Parmi les phénomènes macroscopiques à relever, il faut signaler :

1° *L'odeur*. Bien que Dierckx n'en ait rien publié dans sa note, les odeurs de ses cultures ont été relevées : c'est même mon odorat qui a servi de mesure pour la classification de ses espèces, sous ce rapport. C'est un caractère difficile à exprimer. — Sopp renseigne des odeurs qui ne sont pas à la portée de tout le monde, comme celle de » Bierkäse « (fromage à la bière), » d'Hagebütte « (fruits d'églantine) et il me semble qu'il reconnaît bien souvent chez ses champignons l'odeur » d'urine de chat «. J'avoue ne l'avoir jamais rencontrée. — Thom en a désigné quelques-unes ; mais quelqu'énergiques que soient ses termes, l'expérience seule peut en faire apprécier la valeur. — Peut-être ne serai-je pas plus heureux.

2° La *transpiration* et la formation de *perles*. — Toutes les espèces transpirent, les unes modérément, les autres excessivement ; toutes ne forment pas de perles liquides adhérentes à leur surface : il s'en faut de beaucoup. Toutes conditions étant égalisées pour le mieux, la fréquence, la grosseur, la précocité, la couleur, ou plutôt les couleurs successives, des perles superficielles caractérisent certaines espèces ou même certains groupes. Elles sont permanentes ou fugaces, et dans ce cas laissent, aux endroits qu'elles occupaient, des creux analogues à ceux qu'on voit dans une lave ou dans une éponge artificielle en caoutchouc : ils sont parfois nacrés, comme si le liquide avaient contenu un peu de mucilage.

3° *Les couleurs*. — Toutes les couleurs qui apparaissent dans les cultures doivent être notées à l'avers, au revers et dans le milieu. Il y a des teintes persistantes : il est rare cependant qu'elles soient immuables. Mais il en est de terriblement fugaces et dont l'apparition, si brève qu'elle soit, est caractéristique de telle ou telle espèce. Il est très remarquable que la plupart des couleurs, diffusibles surtout, virent avec une sensibilité de réactif alcalimétrique. Ce *virage* se fait *tantôt au sommet* aminci des cultures inclinées, *tantôt à leur base*, dans le culot ; mais si le virage, par ex. du jaune au rouge, se fait, pour une espèce, au sommet, il se fera toujours au sommet ; tandis que si, pour une autre espèce, il se fait au talon, il se fera aussi et toujours au talon. Cette distinction est fondamentale,

De la même façon, dans une colonie en boîte de PETRI, si un jaune passe au rouge *au centre* de la colonie et si, dans une autre, le virage se fait *près de la frange*, il en sera toujours de même pour toutes les deux : c'est une marque distinctive, quelle qu'en soit la cause intime. (Nous savons, que le plus souvent c'est une question de réaction acide ou alcaline.)

STOLL a très bien vu que la production des pigments est en relation intime avec la présence des sucres dans les milieux nutritifs. J'estime un très grand dommage que THOM ait fait tant de cultures en milieu non sucré. Sur toute la série d'espèces qu'il a décrites, il n'en signale que deux donnant une couleur vive dans ces circonstances. J'ai moi-même été stupéfait de ne plus reconnaître mes champignons sur l'eau de haricots gélatinée de MAZÉ, tandis qu'en milieu sucré, l'absence de pigment est tellement rare qu'elle devient un caractère distinctif.

Désignation des teintes. Chromotaxies. — Il est infiniment difficile, à moins d'être des » Gobelins « ou » fabricant de couleurs «, de désigner convenablement les multiples teintes des spores, des revers et des milieux colorés. J'ai rejeté toutes les appellations de fantaisie, et je me suis servi tout le temps du Code des Couleurs de KLINCKSIECK et VALETTE. Tous les tons n'y sont pas trouvables, mais c'est très suffisant. J'ai, aujourd'hui, la chromotaxie d'OBERTHUR et DAUTHERAY. Mais son utilité est plus grande pour l'étude des coléoptères, des papillons ou des roses que pour celle des *Penicillium*. La fatigue d'une séance de quelques heures de notations des couleurs est d'ailleurs telle, pour un seul code, que je n'aurais pas, je pense, résisté à doubler ce travail. Le nombre de celles que j'ai faites est assez grand, pour que le lecteur ne soit pas tenté de m'accuser de négligence sur ce point.

4° *Les saveurs.* — Lorsque l'odeur d'une culture est déjà désagréable ou répugnante, l'appréciation de sa saveur manque absolument de charmes. Mais, il arrive aussi qu'avec une odeur faible, ou même un parfum véritable, on rencontre des saveurs très peu concupiscibles. Pour cette raison, je n'ai fait qu'une seule fois la comparaison de toute la série de mes cultures. Je ferai, au surplus, remarquer notre infériorité connue dans l'appréciation de cette propriété organoleptique, surtout après » dégustation « de produits exceptionnellement » sapides «. La précision des termes pour la traduction des impressions reçues n'est pas d'ailleurs des plus commode à trouver.

5° *Réaction au tournesol.* — Thom a noté, avec beaucoup d'attention, la réaction de la portion la plus jeune des colonies, la » frange « ou » bord «, sur le tournesol.

Les conditions de travail où je me suis trouvé, ne m'ont pas permis de faire la même chose. Je ne puis que le regretter. D'un autre côté, j'ai éprouvé la réaction du liquide de fusion de la gélatine sur des bandelettes de papier de tournesol rouge et bleu. Je ne dirai pas que ce soit d'un intérêt palpitant.

6° *Cristallisations.* — La formation de cristaux microscopiques et macroscopiques dans les cultures en plaques de Petri ou en tubes inclinés est un phénomène fréquent. Un grand nombre d'espèces fabriquent, tôt ou tard, de fortes doses d'acide oxalique, qui donne naissance à des cristaux isolés, des aiguilles, des houppes et des macles d'aspect très varié d'oxalate de calcium ou même d'ammonium. La façon dont ces cristaux s'arrangent en dendrites ou en massues, peut caractériser certaines espèces; elle est, en effet, constante et, sans doute, en rapport avec la forme primitive de cristallisation des oxalates. J'en ai dessiné un certain nombre pour ma satisfaction personnelle : la reproduction de tous ces dessins ferait reculer encore la publication, déjà si tardive, de ce travail et pourrait l'exposer à ne jamais voir le jour.

7° *Repousses.* — Après l'arrêt de croissance des cultures, ou déjà pendant qu'elles grandissent encore, on voit parfois paraître sur les parties les plus âgées, ou les mieux nourries, un mycélium aérien qui constitue tantôt un revêtement aranéeux, tantôt des touffes isolées dominant l'ensemble de la culture. Ces formations sont blanches, blanc-sale, crême ou rosées, rarement rose vif, rouges ou lilacées. Elles sont très intéressantes, plus fréquentes sur les milieux bons-nourriciers, comme le moût, que sur les milieux minéraux et les milieux pauvres.

Dans les vieilles cultures, plus ou moins desséchées, il en est de si typiques, qu'elles peuvent remplacer l'étiquette.

8° *Coremia.* — L'apparition des *coremia* doit être soigneusement notée, avec l'indication des points d'élection de leur formation : centrale, dispersée, marginale.

On fera remarquer qu'ils sont capités, pistillés, flabellés, informes; qu'ils sont pédicellés, subsessiles, sessiles; qu'éventuellement leur pied est blanc ou teinté. Il y a des espèces chez lesquelles je n'ai jamais vu de *coremia;* d'autres, beaucoup moins nombreuses, qui en donnent régulière-

ment. Pourtant, même chez celles-ci, leur formation peut se réduire à peu de chose ou à rien pour des raisons très difficiles à deviner : cela peut devenir très contrariant pour l'observateur.

Je reviendrai aux *coremia*, tout à l'heure, pour leur structure microscopique.

Examen microscopique.

J'avertis, dès à présent, le lecteur qu'il ne doit voir dans *aucun* de mes dessins, *quelles que soient les apparences*, une prétention quelconque à représenter la *structure du protoplasme* cellulaire, mais que je n'ai voulu, l'occasion donnée, qu'en signaler la *distribution*.

Tous mes dessins ont, en effet, à part quelques-uns, été exécutés d'après matériel fixé par l'alcool à 80°-85°. Ce matériel lui-même consistait en cultures âgées de 7 jours pour les espèces à croissance normale, et de 8 à 10 jours pour les espèces à croissance lente.

Un fragment de la culture, placé sur une lame porte-objet dans une ou deux gouttes d'alcool faible, *teinté* de bleu coton, de rouge congo, de fuchsine, de bleu de diphénylamine ou de bleu de méthylène, dissocié soigneusement (1/2 heure à une heure de travail à la loupe-liseuse), a fourni la ou les préparations d'étude.

L'examen microscopique, autant que posssible à la lumière du jour, a toujours duré deux à trois heures, dessin compris.

Je me suis servi, sauf pour les croquis, et l'une ou l'autre fois pour une figure d'ensemble, toujours du même microscope, du même objectif (2 m. 5 apochr. immersion à l'eau) et des deux mêmes oculaires, un oc. 4 de ZEISS et un oc. orthoscopique F=15 de KELLNER. Ceci n'est pas pour recommander un constructeur quelconque, mon but n'ayant été autre que celui-ci : ne jamais remplacer volontairement, *ou par distraction*, un objectif par un autre, un oculaire par un autre du même numéro. Pour cela, j'ai choisi un objectif en exemplaire unique à l'Institut Carnoy et un fort oculaire, dont le » frère « était dans la zone d'étape.

De plus, *pour que le tube de mon microscope ne variât jamais de longueur*, je l'ai toujours employé sans en étirer le tube intérieur. Cette disposition me facilitait, d'ailleurs, le travail à la chambre claire, avec des lunettes de presbyte.

Le chambre claire elle-même était un simple prisme de NACHET,

moins encombrant, moins lourd, plus maniable que ma chambre d'Abbe-Apathy. Il était muni de verres enfumés, pour le réglage de l'éclairement du papier à dessiner.

Tous les dessins ont été exécutés sur la table de travail, parce qu'il ne m'est plus possible de faire autrement.

Les grossissements ont été mesurés au micromètre objectif et à la chambre claire. Pour éviter les déformations, dues à la variation de l'inclinaison du prisme mobile par rapport au papier, les objets ont été placés, aussi souvent que possible, de façon que leur plus grand axe fût parallèle au bord latéral de la platine. Les erreurs n'ont guère dû dépasser 5 %.

Il pourra paraître déraisonnable d'avoir dessiné un si grand nombre de figures à deux *forts* grossissements. Cela provient de ce que ma première intention avait été de reproduire le tout par un procédé photographique, avec réduction à demi-grandeur. Les *dessins* originaux aux grossissements de 900 et 1500 seraient restés *mes » étalons «* et les *planches* les auraient ramenés aux grossissements de 450 et 750 utilisés par les auteurs les plus connus. Or, il se fait qu'aujourd'hui les exigences des procédés photographiques dépassent largement celles de la gravure à l'échelle primitive. Il en résulte que c'est surtout des grossissements utilisés par Ch. Thom que les miens se rapprocheront le plus. Pour leur comparer les figures à moindre échelle, on devra examiner celles-ci au moyen d'un verre grossissant deux ou trois fois, ou les comparer à une échelle millimétrique.

Nous verrons au cours du travail que cette comparaison doit quelquefois être faite avec beaucoup de précision, par exemple lorsqu'il s'agit de contrôler une légende de figure qui paraît fautive. Il peut, certes, y avoir eu erreur typographique; cette erreur n'est déjà pas si facile à corriger. Mais l'auteur lui-même peut avoir eu une distraction en notant le grossissement de son dessin; et, dans ce cas, l'erreur n'est réparable que si elle est assez frappante pour amener le lecteur à comparer les grandeurs *chiffrées* aux grandeurs *figurées :* nous avons dû le faire un certain nombre de fois, et non sans fruit.

C'est là, je le répète, la raison fondamentale pour laquelle *toutes mes observations ont été faites avec le même objectif, les mêmes oculaires et la même longueur du tube optique.*

J'ai dit, dans mon introduction, que j'avais dessiné deux fois tous mes champignons : à l'état jeune, sur Raulin ou moût gélatiné et, à l'état sénile, sur bouillon glycériné-glucosé. Je n'ai pas songé longtemps à

faire graver ces derniers, aux formes si souvent renflées et monstrueuses. J'ai dû pourtant en utiliser deux ou trois, pour les toutes dernières planches, parce que l'un ou l'autre n'avait pas été dessiné au bon moment, et que mes yeux n'en peuvent plus; un troisième, parce que le dessin original du champignon jeune, utilisé pour une communication préliminaire, n'a pas réintégré sa place et ne s'est pas retrouvé. J'aurai soin d'en avertir le lecteur au moment voulu.

Description microscopique.

Termes employés. — Le gazon qui constitue *l'ensemble de la culture* portera en français le nom de *thalle*, en latin *tellus :* c'est classique.

Les hyphes ou *filaments* mycéliens seront appelés en latin *hyphæ;* leur ensemble, *inclus dans le milieu de culture,* le mycélium. Il sera parfois question d'un *mycélium aérien.*

Fructification. — Celle-ci comprend le *stipe* (*stipes*), et le *pinceau* qu'il faut définir.

Le *pinceau,* pour Thom, comprend non seulement les *phialides* (1) avec, éventuellement, les rameaux de divers ordres qui leur donnent naissance, mais aussi l'ensemble des chapelets de spores qui adhèrent aux phialides en colonne ou en panache plus ou moins divergent Malgré tout l'intérêt que présente effectivement l'allure générale de l'ensemble des chapelets, je préfère définir le pinceau : la partie fertile de la fructification, spores exclues. Cet usage est quasi général. En latin, cela sera dénommé : *penicillus.*

Les articles de ce *penicillus* seront de bas en haut : les rameaux primaires, „ *rami* "; les rameaux secondaires, „ *ramuli* "; les phialides ou porte-chapelets, „ *phialidæ* ". Les cellules qui portent directement les phialides seront cependant, le plus habituellement, désignées par le terme „ métule ", „ *metula* " de Westling.

Quant au *stipe*, s'il m'arrive d'en donner la hauteur, il est entendu que celle-ci est indiquée depuis le milieu de culture jusqu'à la naissance du pinceau, à moins que l'hyphe fertile ne soit une branche verticale d'un filament couché à une distance plus ou moins grande du milieu de culture.

Dans ce cas, le stipe sera compté à partir de son point d'insertion sur l'axe rampant.

Les dimensions des stipes, pour chaque espèce, sont relativement variables, au moins en hauteur. Il y a cependant des *hauteurs moyennes*, et

(1) De M. Vuillemin.

celles-ci, lorsque l'on compare les espèces entre elles, peuvent diverger énormément : les espèces *naines* auront un *stipe de 20 à 30* microns, par exemple; les *géantes* verront leur tête s'élever sur un » bambou « de *500-700-1000 microns et jusque deux millimètres!* On pourra, à l'œil nu, dans les petites colonies ou sur un » accident de terrain « dans les grandes, voir leurs filets se profiler sur l'horizon! Au microscope simple, ou sous un objectif faible, on les verra onduler sous le souffle de la respiration et montrer les nœuds (cloisons cellulaires) du » bambou «.

Les dimensions des *métules* et des *phialides* sont, au contraire, bien *constantes,* quoique sans raideur mathématique. Ainsi, des métules varient en longueur de 18 à 25 μ, de 30 à 40 μ suivant qu'elles sont au centre ou sur les bords du pinceau, suivant que leur nombre oblige les plus externes à s'allonger pour la formation de l'ombelle ou du corymbe. Mais, dans le premier cas, les métules de 20-22 μ, dans le second, celles de 35 μ, seront la grosse majorité.

Il en est de même des phialides. Là, où la dimension normale est 8 μ, on pourra trouver du 7 ou du 9 μ; mais ici, les plus courtes ne sont pas nécessairement au centre. Et dans un cas, où les phialides mesureraient habituellement 11 μ de longueur, on en pourra trouver un certain nombre de 8 à 10 μ et un nombre notable de plus longues, atteignant 12-13 μ.

On peut cependant assurer que, malgré ces écarts apparemment sérieux, jamais plus aujourd'hui un observateur ne confondra le premier ensemble avec le second : c'est là l'essentiel.

Le *calibre* des *stipes*, des *pièces du pinceau* et du *corps des phialides* est encore plus *constant.* Je dis : du *corps* des phialides, parce que, dans certaines espèces, ou même certains *groupes d'espèces*, les phialides sont atténuées sensiblement à leur base, et plus encore à leur sommet, en un bec déjeté à l'extérieur du corymbe, ou allongées en alène plus ou moins flexueuse.

Une seule phialide à bec flexueux, dans une préparation, où la masse des phialides est cylindro-conique. me prouvera, ou bien que lame et lamelle n'ont pas été nettoyées à fond, ou bien qu'il y a infection. Il en serait de même de la présence d'une phialide à bec déjeté latéralement.

Ce bec est à proprement parler le *stérigmate* comparable à celui des basidiomycètes. L'habitude a prévalu de ne plus prendre le mot *stérigmate* dans ce sens, quand on parle de *Penicillium*. Aussi, chaque fois que je j'emploierai le mot *stérigmate*, soit en français, soit en latin, ce sera tou-

jours pour désigner les pièces porte-chapelets tout entières, les *conidiferous cells* de THOM et d'ATKINSON. Le mot » *basides* « aura également toujours le même sens, sous ma plume; jamais celui de *metulæ* de WESTLING.

Spores. — Tous les grains constituant les chapelets seront appelés ici indifféremment *spores* ou *conidies*, en latin *spori* et *conidia*.

Si, quelque part, je dois parler du contenu des asques, je me servirai du mot *ascospores*.

Les dimensions des conidies vont généralement en augmentant depuis leur formation jusqu'à l'extrémité des chapelets. Cet accroissement est, le plus souvent, continu. Il y a pourtant des exceptions où l'accroissement est vraiment brusque. Je l'ai observé plusieurs fois. Le fait est d'ailleurs connu depuis CORDA (*Penicillium Fieberi*, Prachtflora, 1839-40).

La différence de taille de la première spore formée à la plus récente peut être très considérable. J'ai pris soin de dessiner les plus grandes, les moyennes et les plus jeunes, celles-ci souvent au sommet des phialides.

La forme elle-même des conidies n'est pas sans subir des modifications au fur et à mesure que le chapelet s'allonge : on voit la plus jeune spore assez rarement tout à fait ronde; mais son ellipse se raccourcit souvent, avec l'âge par rapport à ses premiers stades, au point de devenir subsphérique. Je ne crois pas cependant avoir observé jamais ce cas sur les spores citriformes. Il arrive, enfin, que les premières spores sont coupées rectangulairement, et prennent, en grandissant, la forme » en tonneau « des *Oïdium*. Ce sont là des exceptions, caractéristiques d'espèces ou de petits groupes.

Ponts interconidiens. — La surface de contact entre les spores des chapelets est très souvent assez large, et la minceur de la cloison séparatrice suffisante pour qu'il ne puisse être question de ponts intercellulaires ou de cals interconidiaux. Il n'en est pas moins vrai que, dans de nombreux cas, il y a, normalement, entre *toutes* les conidies, des espaces très nets. Bien souvent, chez certaines espèces ou petits groupes d'espèces, l'étranglement interconidien réduit le pont à une simple ligne, dont la cassure laisse subsister les deux portions, égales ou inégales, sous forme de pointes à la base et au sommet des spores isolées.

Je n'ai pas la moindre hésitation pour affirmer que le *Penicillium* à petites spores de la planche II de BREFELD possédait les ponts que le graveur a reproduits, tandis que son *Penicillium* à grosses spores, de la planche I, n'en avait pas.

Mucilage. — On peut, dans des circonstances que je n'ai pas songé à noter, observer, même sur des chapelets ne présentant, dans la jeunesse, aucun espace interconidien, trouver, sur des fragments de vieux chapelets, un double contour commun à plusieurs spores, à notable distance de la membrane normale des spores. Ce contour externe est mince, quelque peu imprécis. Il me paraît résulter d'une gommification superficielle des conidies. Il répond, en estompé, au dessin de J. de Seynes tendant à prouver l'origine endogène des spores pénicilliennes, dans une enveloppe commune.

C'est surtout dans les espèces à espace intercellulaire notable et à ponts distincts que cette membrane commune est fréquente. Sa gélification plus abondante serait la source du mucilage des *Gliocladium*. S'il était vrai que les ponts et le mucilage seraient compagnons constants et ne se trouveraient que dans une série morphologiquement semblable, le *genre Gliocladium* serait vraiment légitime.

Il s'en suivrait la piquante conséquence que Brefeld aurait appliqué ses conclusions, non à deux *espèces*, mais à deux *genres* du groupe *Penicillium* Link! J'ai dit, dans l'introduction, que je n'ai pas réussi à obtenir, d'où que ce fût, une culture *étiquetée* » *Gliocladium* « qui en contînt réellement un vivant.

Il me paraît donc indiqué de n'appliquer aux espèces à » *disjunctor* « que le nom générique commun à tout le groupe.

Spores avortées. — Les ponts interconidiaux ne doivent pas être confondus avec les espaces plus grands laissés parfois dans certains chapelets de spores. Leurs dimensions et leur manque de régularité mettent l'attention de l'observateur suffisamment en éveil. Ce sont visiblement des spores avortées ou arrêtées plus ou moins hâtivement dans leur développement. Elles ne sont ni très rares ni bien communes.

Spores géantes. — J'appelle *géantes* les spores terminales et subterminales des chapelets de certaines espèces du groupe des » *Singl verticill* «. On se demande par quel mécanisme se produit cette brusque disproportion. Tout ce que je puis croire, c'est qu'il y aurait là comme un début de germination sur place. On sait en effet que les spores mûres, à même de germer, se renflent généralement très fort avant d'émettre leur premier tube de germination. Ce n'est, évidemment, que supposition gratuite.

Mycélium. — Un des auteurs qui s'est occupé de notre » *genre* «, dit quelque part qu'une étude sérieuse comporte nécessairement la description

du mycélium, sous prétexte qu'on ne peut se vanter de connaître une plante que si l'on peut en décrire les racines, comme on en décrit le tronc, les branches, les fleurs et les fruits. Il y a là exagération manifeste. Je voudrais bien savoir combien de botanistes, même des plus fins „ classificateurs “, pourraient distinguer une série de graminées par leurs racines; combien de forestiers connaissent rien que le „ port “ du chevelu des arbres ou des arbrisseaux de leurs forêts. Les herbiers de rameaux fleuris et fructifiés ont toujours suffi à former de parfaits botanistes, sans compter que, même sans fleurs ni fruits, le „ facies “ fait reconnaître une herbe, un arbuste, un arbre.

A ce propos (de mycélium), les *anastomoses*, que d'aucuns signalent comme dignes d'attention dans les études récentes, sont des faits d'observation quotidienne dans nos objets. Pour les trouver en nombre, il suffit de „ regarder “. C'est aussi l'avis de WESTLING.

Les *déformations* plus ou moins *moniliformes* des cellules du mycélium, rappelant les *chlamydospores*, les levures „ en boules “ des Mucorinées, nous paraissent plutôt propres à certains groupes de la série. Elles n'existeraient pas dans la très grande majorité des sections du genre. Elles abondent dans les *Scopulariopsis*, les *Oospora* et, à la frontière du genre, dans les *Microaspergillus*.

Rhizoïdes. — Les filaments rampants qui, „ dans les *Aspergillus* de la série *fumigatus-repens*, se redressent en stipe fertile, portent au voisinage du point de redressement des sortes de racines, pour autant que je m'en souvienne, toujours simples, de calibre assez réduit par rapport au filament émetteur. Ces *rhizoïdes* sont assez longs.

Dans le groupe absolument naturel des *biverticillés*, il existe aussi des *rhizoïdes*, de longueur beaucoup plus inégale, et parfois démesurément longs. Leur finesse est extrême, vraiment microbienne. Plus d'une fois, au début de ces recherches, j'ai cru à des infections par des *Bactéridies* ou des *Cladothrix*. Les trouvant parfois enroulés autour d'un stipe, je leur attribuais un rôle parasitaire. Ce n'est qu'après les avoir trouvés dans une série de types analogues, et avoir dessiné leurs rapports de continuité avec les espèces en question, que mes doutes furent levés.

Je signale ce rapprochement curieux entre deux sections très éloignées morphologiquement et physiologiquement.

Accolement des stipes, formes agrégées, coremia. — Personne n'ignore la structure classique d'un *coremium :* une colonne plus ou moins trapue, à

base quelque peu empatée, à sommet plus ou moins massif, plus ou moins allongé : sphérique, ellipsoïdal, cylindrique; la base et le tronc stériles ou presque, la tête fertile, formée de l'épanouissement, plus ou moins lâche, de la multitude des pinceaux fructifères, dont les stipes stériles ont, en s'accolant et se soudant par de nombreuses anastomoses, formé le tronc et la base du *coremium*.

Je n'apprendrai, non plus, rien de neuf au mycologue si je lui dis que certains *Isaria* sont des *coremia* de *Penicillium* plus ou moins typiques, et que le *Stysanus Stemonitis* est aussi un *coremium* qu'il faut rattacher au groupe *Penicillium :* Bainier, Vuillemin, Wehmer, Sopp, Oudemans et Koning ont mis tout cela en évidence, avec d'excellents dessins à l'appui.

Depuis la description du *Penicillium granulatum* Bainier (1), on a la notion de *coremia*, peu serrés, à peine agglutinés, tels qu'en figure Corda, dans sa *Flore illustrée des Mucédinées d'Europe*. On n'éprouve plus guère, après cela, de difficulté à concevoir la réduction du nombre des composants du *coremium* jusqu'à *un seul*, c'est-à-dire jusqu'au *Penicillium* simple comme le décrit si bien Persoon, pour *Coremium leucopus*.

On connaît moins, si on le connaît, le *coremium en réseau*. J'entends par là une disposition de tout un thalle fertile en *mailles* irrégulières, *vides*, séparées les unes des autres par des cloisons, des » haies « de stipes fertiles. Ces » haies « plutôt lâches, comme chez *Penicillum granulatum* Bainier, sont des *coremia* au même titre que ceux de l'espèce de Bainier, et elles se trouvent chez les espèces du même groupe, mais pas ailleurs. C'est aussi dans ce groupe que s'observe le plus souvent le *coremium flabellé*, en éventail ou en crête de coq (mieux, de l'Amarante crête de coq).

Il arrive aussi qu'au contact des parois des vases de culture, il apparaisse des *coremia* imparfaits, dimidiés; que de tels *coremia* totalement ou partiellement stériles forment des houppes ébouriffées, quelquefois d'un blanc éclatant. J'en ai vu de plusieurs centimètres de longueur, dans des ballons renfermant des cultures de *Penicillium* sur moût. Pour certains auteurs, ces formations sont du mycélium aérien, pour d'autres, des repousses. Pour les anciens, c'était, je pense, *Coremium candidum* » *effusum, tenue, album* «.

Les mémoires de Delacroix, Zukal et Wèhmer nous ont appris à connaître des *coremia* ignorés des anciens. Ils n'ont en effet jamais parlé de

(1) Aucune centrale mycologique n'a pu me le livrer.

coremia à pied rouge sang, ni à pied rose, ni de *coremia* de *Penicillium* à plus de trois branches par verticille.

Aux espèces décrites comme corémigènes, j'en ajoute une très belle, de couleur saumon-clair, atteignant un centimètre et plus de hauteur, et appartenant à la série des *Stysanus-Scopulariopsis*. Je la dédie à CAMILLE VERMOESEN, ce jeune et regretté collègue que la mort vient de nous ravir à 40 ans : il l'avait trouvée parasitant, jusqu'à les tuer, certains *Areca* cultivés en serre. Ce sera *Penicillium (Stysanus) Vermoeseni* BIOURGE.

Il n'y a, dit-on, pas de règle sans exception. Dans mon introduction, j'ai beaucoup insisté pour le maintien de la notion d'*Eupenicillium*, sur la possibilité de trouver des *coremia* dans les deux sections *Bulliardium* BIOURGE et *Biverticillium* DIERCKX, possibilité qui n'existerait pas pour les *Aspergilloïdes* BIOURGE-DIERCKX (nec SOPP). Je n'ai jamais, à vrai dire, rencontré un seul *coremium* dans cette dernière section. Cependant, dans le *Penicillium candido-fulvum* DIERCKX, qui appartient à cette série, j'ai vu et dessiné deux fourchettes asymétriques fertiles, parallèles dans toutes leurs parties, ce qui me fait croire qu'il y en existait d'autres et qu'il y avait là une *ébauche de coremium*.

C'est la seule fois que cela me soit arrivé. Je ne m'attarderai pas à discuter si ce seul fait suffirait à faire passer l'espèce dans l'autre groupe.

Conditions d'apparition des coremia. — On a tout fait intervenir dans les tentatives d'explication de ce phénomène. Rappelons tout d'abord que la principale est intrinsèque à l'espèce : il y en a qui sont totalement incapables d'en donner. Pour celles qui peuvent en former, et qui régulièrement en produisent peu ou beaucoup, laissant de côté tout ce que contient la » Litteratur « récente, je vais essayer d'expliquer la vieille remarque de CORDA (Prachtfl. *in fine*). Pour justifier son entêtement à conserver le *genre Coremium* LINK, CORDA insiste sur le parasitisme de *Coremium* sur *Penicillium* : on l'y voit apparaître après que *Penicillium* s'est longtemps développé tout seul, Si ce ne sont ses mots, c'en est bien le sens. Évidemment, nous savons que penser de ces affirmations et de ce parasitisme. Mais comment expliquer aujourd'hui les faits qu'il rapporte, faits qui, en apparence se reproduisent quotidiennement sous nos yeux, *en culture pure?*

Que l'on ait une ou plusieurs grandes colonies d'une espèce corémigène dans une plaque de PETRI à la gélatine, à l'agar, au corragheen, ou même une culture sur liquide et qu'on y prélève un peu de semence avec un fil de platine, immanquablement des spores tomberont pendant qu'on retire le

fil, soit sur la colonie, soit entre les colonies, soit sur le milieu non recouvert par la culture. On verra les colonies nouvelles, au lieu de s'étaler sur toute la surface disponible, pousser tout en hauteur en formant de nombreuses corémies. Il s'en produira de même sur les anciennes colonies, si les spores parviennent à y trouver de quoi se développer. Ainsi sera réalisée l'observation de Corda.

Pourquoi cela? direz-vous. A mon sentiment, parce que, dans le milieu où se sont développées les premières cultures, il se trouverait comme un poison qui obligerait les colonies nouvelles à croître dans l'air plutôt qu'à la surface du milieu.

Théorie, peut-être? C'est possible. Mais que l'on voie, dans les plaques de séparation à colonies assez nombreuses (30-60), comment, en s'approchant d'une ligne mitoyenne, les colonies *se hérissent* parfois *de coremia,* et l'on trouvera l'idée moins déraisonnable.

On pourra même voir le phénomène se produire à distance notable d'une autre colonie, fût-elle d'espèce différente.

C'est peut-être là la raison de l'apparition si facile des coremia sur bière, où les levures ont vécu, et sur les fruits blets, parasités ou en auto-digestion.

Cordonnets couchés. — Si, dans le groupe des Aspergilloïdes, on ne rencontre pas de formes agrégées *verticales*, il est fréquent d'y observer des cordonnets et des cordons *couchés*, rampant à la surface du thalle, anastomosés en réseaux ou indépendants l'un de l'autre. Ces cordonnets peuvent être stériles. Plus souvent ils donnent naissance aux stipes sporifères, généralement courts et verticaux.

Dans le milieu de culture on peut rencontrer des cordonnets équivalents. Les cordonnets couchés ne sont pas exclusivement propres au groupe *Monoverticillium*, bien loin de là. Ils sont communs dans les *Scopulariopsis.* Bainier et Thom, entr'autres, les ont déjà signalés.

Zonation des cultures. — Il est un grand nombre d'espèces pénicilliennes chez lesquelles l'existence de lignes concentriques, alternativement fertiles et stériles, ne se constate jamais. Pour la sous-section des » *Etoilés* « le progrès des colonies se faisant en *zig-zags* bien marqués, on parlerait difficilement de *cercles* concentriques. On pourrait faire semblable remarque pour ceux des *Scopulariopsis* dont la croissance est *spiralée.*

Il n'y a naturellement pas lieu d'étudier, pour ceux-là, l'influence de l'alternance du jour et de la nuit, puisqu'on ne l'y voit pas. Au contraire, il

est toute une série de *Penicillium*, où les cultures montrent très fréquemment, sinon toujours, une succession de vagues stériles et fertiles. Je n'ai pu, pour les raisons majeures que j'ai signalées précédemment, faire une série avec alternance de jour et de nuit. Je ne pourrais donc prétendre à donner l'explication totale du phénomène pour les espèces qui le présentent. Il m'est cependant permis d'affirmer que c'est, *avant tout*, un *caractère d'espèce*, même de *groupes d'espèces*. C'est au point que la zonation habituelle est un des éléments de ma systématique des *Penicillium*. Je vais jusqu'à distinguer deux modes bien distincts de zonation : le mode précoce et perpétuel et le mode tardif. Dans le premier cas, on peut compter l'âge des colonies par le nombre des cercles concentriques jusqu'à l'arrêt de la croissance, à raison d'un par journée de 24 heures, à condition de compter toutes les lignes sporulées, quelque étroites et quelque inégales qu'elles soient, et d'accorder au centre non zoné, les 1-2-3 jours qu'il a mis à fructifier abondamment. — Dans le second cas, le centre progresse d'abord de façon continue pendant des jours; puis il apparaît 1-2-3 cercles concentriques, généralement assez rapprochés et de plus en plus élevés vers l'extérieur. Après quoi l'épaisseur du bord diminue brusquement en plan incliné ou presque à pic, et la colonie cesse de s'étendre. J'appelle le premier groupe, les *Euzonés;* le second, les *Hémizonés.*

Bien d'autres caractères se combinent à celui-ci pour former des divisions naturelles.

Le phénomène de la zonation peut parfois être rudimentaire et passer inaperçu. C'est, d'après mes observations, quand la nourriture est trop abondante ou trop riche. Voici la chose.

J'avais coulé une série complète de boîtes de Petri avec une même dose de Raulin neutre sucré gélatiné et l'avais laissée se refroidir, sans songer à vérifier si la table était » de niveau «. Elle n'était, de fait, pas horizontale. Mon attention n'étant pas attirée sur ce point, je semai mes champignons à l'habitude, au centre des plaques, et j'attendis le moment de relever les faits intéressants.

Or, du côté où la gélatine était mince, la zonation apparut avec une netteté extrême, tandis qu'à l'opposé, la croissance se montrait subcontinue ou absolument continue, suivant que la gélatine était uniformément épaisse ou quelque peu irrégulière par suite d'inégalités du verre de la boîte de Petri.

Cela fut également vrai pour la face et pour le revers des cultures. Pour ce même motif d'épaisseur plus ou moins forte du milieu sucré gélatiné, les

colorations du revers et la secrétion des pigments se montrèrent beaucoup plus intenses aux endroits à gélatine épaisse qu'aux places où elle était mince.

L'ensemble de toutes ces constatations était si frappant que je l'ai *synthétisé* avec le plus grand soin et » con amore « dans le premier médaillon de chaque série d'aquarelles. *Si petit ou si étroit que soit le secteur de la colonie y représenté, je ne crois pas avoir négligé d'y introduire un seul des caractères observés dans l'ensemble de la colonie.* C'en est vraiment la miniature synthétique.

La conséquence de ce fait est sérieuse. Le mycologiste qui, pour répéter mes essais, coulerait 6 ou 7 cm³ de milieu de RAULIN-DIERCKX gélatiné dans des boîtes de PETRI du diamètre moyen de 10 cm., verrait apparaître les zonations représentées, mais sans les teintes vives du revers, ou du moins avec des teintes faibles.

Celui qui ferait la même opération, avec 10 cm³ et plus du milieu susdit, dans des » PETRI « de même diamètre, ou la ferait en étalant ses 6-7 cm³ dans des » PETRI « de 7-8 cm³ de diamètre, courrait grand risque de n'observer aucune zonation; par contre, il verrait apparaître les couleurs typiques dans leurs tons les plus riches, et il assisterait au » virage « net des pigments.

Si j'avais pu prévoir les soucis financiers que la reproduction de mes aquarelles me donnerait, j'aurais, sans doute, limité ce genre d'exercice à ce seul médaillon pour chaque espèce. Aujourd'hui, je le regretterais amèrement, ne fût-ce que pour avoir démontré qu'il existe encore en Belgique des mécènes capables d'aider les travailleurs scientifiques.

Sclérotes et périthèces. — Les *Penicillium* à sclérotes sont rares, si ce n'est dans les textes des auteurs. Ceux à périthèces le sont au moins autant.

Cela suffit à faire rejeter la prétention de ceux qui veulent classer parmi les *Fungi perfecti* les seuls *Penicillium* à périthèces connus, rejetant tous les autres dans les *Fungi imperfecti.* Ce sont les mêmes qui interdiraient tout travail monographique sur les *Penicillium* avant qu'on ait trouvé les périthèces de toutes les espèces!

Voici, à ce sujet, une note manuscrite de DIERCKX.

» .... BREFELD a obtenu les périthèces du *P. glaucum* (1873), MORINI, ceux de *P. candidum* LK. (1888) et ZUKAL ceux du *P. luteum* ZUKAL (1893). .... L'observation de BREFELD est fondamentale; elle mérite sans doute d'être confirmée, étendue et essayée avec tous les Hyphomycètes. Rien ne prouve qu'on réussira ; les affinités présumées sont problématiques. D'autre

part, les *Penicillium* sont susceptibles d'être cultivés à l'état de pureté dans les laboratoires ; on les y voit prendre, suivant les milieux, des caractères typiques d'une stabilité surprenante, susceptibles d'être masqués par des influences accidentelles, mais prêts à reparaître, après une ou plusieurs générations dans le milieu artificiel qu'on leur a choisi comme » réactif «.

» Il est donc certain qu'on peut formuler des diagnoses sûres et précices, même pour des espèces dont on ne connaît encore qu'un seul mode de reproduction. Tenter un effort dans cette voie est à la fois courir la chance d'obtenir les formes reproductrices parfaites que l'on recherche et réunir des caractères qui, en toute hypothèse, auront leur place marquée dans les travaux taxonomiques ultérieurs. C'est à ce double point de vue que nous avons entrepris la révision du genre *Penicillium* .... Nos méthodes constituent d'ailleurs une innovation longtemps désirée, qui, appliquée aux autres champignons inférieurs, transformerait lentement, mais sûrement, la partie la plus obscure, la plus flottante et la plus ingrate de la mycologie. « (Introduction, p. 3 du manuscrit de 1900.)

» Nous avons repris sur *toute la série* de nos *Penicillium* les essais qui ont donné à Brefeld les sclérotes ascophores. Il fallait, pendant les premiers jours, déterminer un fort accroissement du mycélium et, dans la suite, diminuer l'air qui favorise le développement exagéré de la forme conidienne. Après plusieurs semaines, nous avons obtenu des végétations absolument typiques, pauvres en conidies dans les endroits écrasés, condition favorable pour l'apparition de la forme parfaite. Mais, à part une exception, point de sclérotes, point de périthèces. Cette observation a la valeur problématique de tous les résultats négatifs. Elle n'en est pas moins étrange. En effet, nous avons vu apparaître des milliers de sclérotes sur *divers* milieux par culture d'une espèce recueillie sur une orange, et que nous avons appelée *Penicillium aeruginosum* (reconnu plus tard pour être le *P. italicum* W.). Tous les autres numéros traités simultanément dans des *conditions très variées et rigoureusement identiques*, n'ont donné que des conidies, malgré un total de plusieurs milliers de repiquages.

» Le passage de la forme conidienne à la forme ascophore est donc bien difficile et, pour les *Penicillium* du moins, on ne peut songer encore à baser la classification sur l'examen comparé de la forme parfaite.

» Notre observation, jointe à ce que nous savons déjà des *Aspergillus*, prouve de plus, ce semble, que la production des sclérotes et des ascophores est due à une influence héréditaire, à quelque cause intrinsèque, probléma-

tique, plutôt qu'à la nature du milieu nutritif et aux conditions physiques de la culture «. (Ibid., Chap. II, § 2, p. 10-11.)

L'espèce que ZUKAL appelle *P. crustaceum* LK. (1), est un type *à sclérotes* sur jus de citron (2) *et à coremia :* là, dit-il, où il y a beaucoup de coremia, il y a des sclérotes.

De l'examen du texte de ZUKAL il ressort que, pour ses *trois* cultures, il a observé *deux* sortes de sclérotes. Nous en reparlerons.

WEHMER, un des plus autorisés des mycologues allemands, dans le traité technique de LAFAR (1907), dit que » 4-5 espèces bien connues ont jusqu'ici donné des périthèces de caractères très divers : trois à parois minces et à développement continu ; deux à sclérotes, à développement discontinu, dont l'un finit par donner des asques après un long repos (*P. glaucum* BREFELD), l'autre restant stérile *(P. italicum)*. Ceux des *Penic. candidum* LK. trouvés par MORINI et ceux du *P. Wortmanni* de KLÖCKER n'entrent pas en ligne de compte, parce que les auteurs n'ont pas dessiné les formes conidiennes qui les ont donnés. Sur le développement ultérieur on n'a que des données rares, et souvent contradictoires. Les ascospores sont elliptiques : leur épispore est lisse *(P. aureum)*, ondulée *(P. insigne, P. Wortmanni)*, ou épaissi en bandes *(P glaucum* BREFELD, *P. luteum* ZUKAL); elles ont *(P. glaucum* BR.) ou n'ont pas *(P. luteum* ZUKAL) de sillon longitudinal.

» Aussi longtemps que les périthèces d'un grand nombre d'espèces ne sont pas connus, on a recours à la couleur du thalle sporifère (vert avec divers tons de bleu et de bleu-vert, jaunâtre, blanc ou brun), au mode de ramification de l'hyphe sporifère, à la grandeur et à la forme des spores, à d'autres caractères plus délicats et souvent physiologiques, comme la formation d'acide, les exigences nutritives quant au carbone et quant à l'azote, les relations avec la température ....

» La forme et la grandeur des conidies sont constantes pour chaque espèce. Il faut se défier d'accepter les affirmations de passage d'une forme à l'autre, comme celles de GUÉGUEN *(Bull. Soc. Mycol. de France, 1898, t. XIV, p. 201, 1899, t. XV, p. 15).* «

THOM dit simplement que, sans s'occuper des relations phylogénétiques, il prend le genre *Penicillium* en son sens d'hyphomycète *(Fungi imperfecti)*. Le type *Penicillium* de la fructification, dit-il, est un caractère défini qui

(1) *Crustaceum?* LINNÉ ou FRIES? peut-être; mais pas LINK.

(2) A l'œil droit de M. BREFELD!

relie entre eux en un genre morphologique (a form-genus) un grand nombre de saprophytes cosmopolites et omnivores, dont très peu sont connus pour produire des fructifications sexuées (p. 23).

Il n'a observé de périthèces que pour le *P. luteum* ZUKAL (la forme de WEHMER) et de sclérotes en abondance et normalement que chez le *P. italicum*. De mon côté, je n'ai, sur plusieurs certaines de souches, observé de sclérotes sur plaque de PETRI, régulièrement et abondamment, que chez le *P. italicum*. SOPP n'a observé de périthèces sur 37 *Eupenicillia* que dans deux cas du *P. citrinum* (SOPP), et cela exclusivement dans la première culture, et chez son *P. parasiticum*, où les périthèces sont abondants dans le corps des insectes attaqués, mais pour lequel, en culture pure, il est ordinairement impossible d'obtenir la fructification conidienne (l. c., p. 165).

Il n'en a observé sur aucun de ses trois *Penicillium* qui pourraient, selon lui, passer pour le *P. luteum* ZUKAL.

OUDEMANS et KONING n'en parlent pas.

WEIDEMANN en signale chez une espèce et dit qu'il ne l'a pas étudiée de plus près. Malheureux! avoir vu des périthèces de *Penicillium* et avoir passé outre!

BAINIER et BAINIER avec SARTORY ne signalent de périthèces chez aucun *Penicillium* typique. Ils n'en ont trouvé que chez le *Gliocladium proliferum* BAINIER.

De ce qui précède, il résulte que sur trois cents » souches « qui ont été cultivées suivant les méthodes modernes, à l'état pur, quatre auteurs ont observé des sclérotes d'*Eupenicillium* chez le seul *P. italicum*. W. THOM a seul signalé, sans en donner la structure, des sclérotes chez quatre espèces qui paraissent être surtout des monoverticillés. Ces sclérotes ne deviennent pas des périthèces.

Je ne reviens pas ici sur le travail de BREFELD; le lecteur se reportera à ce que j'en ai cité dans l'Introduction. Je me contenterai ici de collectionner les faits *positifs*, qui se résument sensiblement à ceci, quel que soit ou quels que soient le ou les *Penicillium* qu'il a observés : les sclérotes ont un diamètre de 55 à 97 μ; les sclérotes sont souvent groupés en paquets, comme l'avait observé LÉVEILLÉ (voir Pl. IV, fig. 19); un des sclérotes vieux (Pl. VIII, fig. 53) a, comme ceux de LÉVEILLÉ, germé *par l'extérieur*, mais, en touffes corémiales; ces *coremia* sont lâches (1) ; les spores sont blanc-bleu, bleues et *bleu de ciel*. Signalons encore, tout de suite, de peur de l'oublier, que *toutes* les

(1) Ils rappellent ceux des ***Penicillium italicum*** W., ***hirsutum*** Dx., ***griseo-fulvum*** Dx.; non ceux de ***Floccaria glauca*** GREVILLE.

germinations de BREFELD, à l'exception d'une seule, *partent de conidies* et sont du *type asymétrique;* et que *seules* les germinations *partant d'une ascospore* (Pl. VII, fig. 50) donnent une fructification du *type biverticillé.* Ces ascospores d'ailleurs, à part le sillon longitudinal, qui n'existe pas chez le *P. luteum* ZUK. (de WEHMER), ont le même aspect que celles du *Penicillium* étudié par WEHMER (pour des grossissements comparables de 800 et de 900 qu'ont utilisés les deux auteurs).

J. O. SOPP (1912) a remis à plus tard la publication de ses observations sur les périthèces et ascospores qu'il a découverts. Ceux qu'il a décrits et figurés appartiennent à son genre *Acaulium*, qui est identique à *Scopulariopsis* BAINIER, à l'exception de ses *Penicillium caulatum* et *parasiticum* et de son genre *Dactylomyces*, toutes choses que je n'ai pu obtenir jusqu'ici.

En résumé, il n'y a que le seul *Penicillium luteum* (forme de WEHMER) qui ait, en culture pure, donné des périthèces à THOM comme à WEHMER. WEHMER a perdu l'espèce, elle était chez lui corémigène. THOM ne lui a jamais trouvé de *coremia*. En 1898-1900, KRÀL fournissait à DIERCKX un *Penicillium luteum* ZUKAL, impur et différent de celui de WEHMER. En 1913-14, l'Institut KRÀL me livre un *Penicillium luteum* qui n'a rien de commun avec celui de 1898-1900. Il en avait fourni un à KLÖCKER qui ne donnait pas de périthèces.

Pour finir, WEHMER croit retrouver son *Penicillium luteum* dans la description du *Pen. aureum* VAN TIEGHEN, du *Pen. Duclauxi* DEL. et du *Pen. bicolor* (FRIES) d'OUDEMANS et KONING.

Tout cela, au sujet d'une espèce que ZUKAL (1) n'a pas cultivée à l'état pur et dont il a décrit des périthèces d'une structure totalement différente de celle que décrit WEHMER !

Est-il étonnant alors de constater les nombreux échecs de tous ceux qui, comme DIERCKX, ont voulu répéter, *en culture pure*, les essais de BREFELD aux fins d'obtenir les sclérotes et périthèces du *Penicillium glaucum* par l'artifice de l'anaérobiose relative? (LINDAU : *Deutsch. Kryp. Flora*, Bd. I, Abt. 8, S. 157.)

On verra, dans la suite, l'immense proportion de mes insuccès dans cette direction.

---

(1) ZUKAL : Sitzungsberichte der Akad. Wiss. Wien, 1889, t 98, Abth I, p. 555.

ORIGINE DES PENICILLIUM DE DIERCKX (1898-1900).

A titre de renseignement, voici l'origine des espèces Dierckxiennes :

Aspergilloïdes.

N° sérial	Nom créé ou accepté.	Source.
23	*Pen. rubro-punctatum* Dx.	Collection Biourge, n° 343 bis.
29	*Pen. candido-fulvum* Dx.	Collection Biourge, n° 330
53	*Pen. aurantio-brunneum* Dx.	Recueilli sur *Acorus calamus*, à l'Ecole de Pharmacie.
54	*Pen. citreo-roseum* Dx.	Reçu de Kràl (Prag) sous l'étiquette *P. roseum*.
48	*Pen. carmino-violaceum* Dx	Pris par Dierckx dans une plaque d'analyse de Biourge.
8	*Pen. roseo-purpureum* Dx.	Collection Biourge, n° 344, étiqueté *P. roseum*.
10-21	*Pen. citreo-nigrum* Dx.	Collection Biourge, n° 342 et 342 bis.
45	*Pen. corylophilum* Dx.	Pris par Dierckx sur noisette.

Eu-penicillia.

N° sérial	Nom créé ou accepté.	Source.
1	*Pen. Duclauxi* Delacroix.	Reçu du prof. Delacroix et aussi de l'Inst. Pasteur de Lille, n° 84.
35	*Pen. olivaceum* Wehmer?	Pris par Dierckx sur citron.
	Pen. æruginosum Dx.	
59b	*Id.*	Reçu de Wehmer, *en culture mixte*.
47	*Pen. minio luteum* Dx.	Reçu de Kràl, étiqueté *P. luteum*, *en culture mixte*.
57	*Pen. congolense* Dx.	Pris par Dierckx sur insectes du Congo.
2	*Pen. elongatum* Dx.	Reçu de l'Institut Pasteur de Lille et fréquent au laboratoire.
9-11	*Pen. glaucum* Link?	Pris par Dierckx sur nombreux fromages, et infections de laboratoire.
5	*Pen. atro-viride* Dx.	Pris par Dierckx sur Gorgonzola, Roquefort et un bouchon.
12	*Pen. verrucosum* Dx.	Pris par Dierckx sur Gruyère et sur Hollande.
31	*Pen. griseo brunneum* Dx.	Collection Biourge n° 352, étiqueté *Penicillium* gris.
38	*Pen. brevi-compactum* Dx.	Pris par Dierckx sur orange en décomposition.
7 et 25	*Pen. griseo fulvum* Dx.	Air de la cave de l'Institut Carnoy.
15	*Pen. Biourgei.*	Collection Biourge, n° 402.
28	*Pen. brunneo rubrum* Dx.	Collection Biourge, n° 331, et Herbier P. A. Saccardo sur *Penic. brevicaule* et sur *P. digitatum*.

6	*Pen. aurantio-candidum*	Collection BIOURGE, sans numéro.
55	*Pen. aurantio-griseum*	Reçu de KRÀL, étiqueté *P. glaucum*.
4-30	*Pen. hirsutum*	Reçu de l'Institut Pasteur de Lille sous le nom de *P. glaucum*, nº 81.
3	*Pen. griseo-roseum*	Reçu de l'Institut Pasteur de Lille sous le nom de *P. crustaceum*, nº 85, et collection BIOURGE, nº 401, étiqueté *P.* bleu-pur.
20	*Non décrit par* DIERCKX	Collection BIOURGE, nº 341 = *Pen violaceum* du mémoire de O. SEMAL.
26	» » » »	Collection BIOURGE, *Pen.* odorant à points rouges au revers.
27	» » » »	Collection BIOURGE, *Pen.* au revers orangé bordé de vert, à forte odeur de moisi.

Origine de ma collection actuelle.

A ce que j'en ai dit dans l'introduction, je dois ajouter un complément. Sitôt l'Université rentrée en activité, un mois à peine après l'armistice du 11 nov. 1918, j'ai tenté de me procurer de partout les espèces originales des auteurs récents.

De France, je n'ai reçu qu'une plainte douloureuse sur la mort des laboratoires, veufs de leurs dirigeants ou de leurs travailleurs, et les collections anéanties.

De Stockholm on me retourne la lettre à WESTLING : parti sans laisser d'adresse.

De Christiania, aucune nouvelle de SOPP, ni par lettre à son éditeur, ni par l'intermédiaire de M. KLÖCKER de Copenhague. Celui-ci m'a fourni son *P. Wortmanni*, pour lequel je le remercie cordialement.

De Washington, M. CH. THOM et Miss MARGARETH CHARELS m'ont envoyé gracieusement toute une série d'espèces dont j'avais bien besoin pour contrôler les envois de KRÀL et du Bureau international d'Amsterdam. Je leur en suis bien reconnaissant.

Les espèces introduites ainsi tardivement dans la collection n'ont pu être cultivées à la température de 8º pendant 1 à 3 mois, comme j'avais pu le faire pendant la guerre D'abord, la température ne s'y prêta pas. Il fallait, d'ailleurs, faire un effort surhumain pour multiplier les heures de cours, et permettre aux jeunes gens, victimes de la longue interruption des leçons, de ne pas perdre une cinquième année. Il nous était d'ailleurs im-

possible de régler une étuve quelconque, à cause de la grande disette de charbon, qui, à tout moment, nous coupait ou nous réduisait le gaz.

Pour ces diverses raisons, il y a des *trous* dans la série d'après guerre plus notables que pour l'autre série.

Les recherches de SOPP ont montré que les immondices ménagères de la poubelle sont l'*aurifodina universalis* pour les *Penicillium* et autres moisissures Il reconnaît qu'il n'est pas possible d'affirmer que les espèces qu'il y a recueillies sont *indigènes* en Norwège. J'en dis autant des espèces reçues de Mongolie et des laboratoires de M. KUFFERATH à l'Institut Pasteur ou du service intercommunal des denrées alimentaires de Bruxelles Recevoir de Mongolie le *P. digitatum* des oranges du midi de l'Europe et le *Stysanus Stemonitis* revient presque à dire qu'il est arrivé là-bas quelque jour une caissette d'Europe contenant oranges ou citrons enveloppés de papier de soie et de papier d'emballage de notre Midi.

Ne trouver au contraire dans la grosse cinquantaine de types bruxellois de M. KUFFERATH aucune espèce qui n'existât déjà dans la collection de Louvain signifie simplement que les espèces banales sont les mêmes dans ces deux villes distantes de trente kilomètres : là, comme ici, l'air colporte les spores de tout ce qu'il trouve en fructification et les mouvements passifs des marchandises périssables le chargent des germes de tout ce qui vit à leur surface. Je veux bien qu'il y ait, malgré tout, une sélection pour *certains substrata*, mais elle n'est pas fréquente. Citons seulement deux ou trois faits typiques. DIERCKX a reçu son *Pen. elongatum* une première fois de l'Institut Pasteur de Lille, où il s'était produit à la surface d'un *lait*. Il l'a retrouvé à l'état de *coremium* dans mon laboratoire à la surface d'une bière. En 1912, je le retrouve sur une *viande d'Amérique*, en 1913 sur pommes et poires de mon fruitier; en 1915, il m'arrive pris sur *betteraves* gâtées et sur *confitures* avariées.

DIERCKX a pris son *Pen. verrucosum* sur *fromage* de Gruyère et de Hollande; en 1913, je le trouve sur le *sérum* d'un tube accidentellement cassé dans la poche d'un futur médecin, et en 1914, dans une analyse de *brasserie*.

WESTLING crée l'espèce *Pen. frequentans*, apparemment parce qu'elle est commune autour de lui. Je le retrouve à Louvain dans un albuminimètre d'Esbach à la surface du mélange urine + acide picro-citrique! Est-ce qu'à partir de ce jour les » flores cryptogamiques « vont toutes signaler que le *Pen. frequentans* WEST. a pour *substratum* la mixture prénommée? Que faut-il donc conclure? A mon sens, que la plupart des espèces se retrouveraient, sinon partout, du moins sur des aires de dispersion immenses, si partout se

trouvaient des mycologues qui eussent le temps de les chercher. L'odeur du *Pen. elongatum* Dx. [i. e. *Penic. leucopus* (Pers.) Biourge] est telle que je la reconnais à tout moment le long des haies et des talus de nos campagnes, où l'on jette ordinairement les déchets organiques. Celle de *Penic. verrucosum* rappelle instantanément le silo ou la cave à pommes de terre au cœur et à la fin de l'hiver, etc., etc.

Ainsi encore, pour une fois que j'ai trouvé le loisir d'étudier la flore corémiale de mon fruitier, j'y ai trouvé 4 ou 5 espèces mélangées, et parmi elles, sur *deux fruits*, un joli aspergilloïde, non décrit par Dierckx, mais vu par lui, à Namur, ainsi qu'en témoigne une de ses aquarelles, et qui donne, au revers, une belle coloration de laque carminée, nettement différente de celle du *Penicillium carmino-violaceum* Dx. Je lui donnerai le nom de *Pen. chermesinum*. C'est ce champignon qui, seul de toute ma collection, a réussi à se développer sur le Hollande vieux de la période de guerre.

Il est inutile, après ces exemples, de répéter que je considère les *Penicillium* comme ubiquistes, en principe, et que j'omets volontairement de désigner les *substrata* de la première découverte.

Les aquarelles. — J'ai dit précédemment la fatigue qu'amène la répétition de la comparaison des couleurs à celles d'une chromotaxie. Ce ne serait qu'un demi-mal si le bénéfice de ce labeur était permanent. Je sais très bien, pour l'avoir éprouvé, que la mémoire des tons s'acquiert à force d'exercice et qu'on finit par les » sentir « avec une forte approximation. Mais j'ai constaté aussi qu'il ne faut pas longtemps pour que cet acquis disparaisse. Quelques semaines, quelques mois au plus, d'interruption et les numéros des codes de couleurs, si péniblement obtenus, ne rappellent plus suffisamment les tons qu'ils représentent. A plus forte raison, lorsque des années se sont écoulées, tout le travail est à refaire.

Il est donc extrêmement désirable que, si toute la succession des teintes ne peut pas être reproduite par un procédé mécanique, on puisse disposer au moins de quelques points de repère suffisamment démonstratifs. C'est un malheur, je le répète, que les aquarelles de Dierckx soient restées inédites. L'artiste en était arrivé à condenser, en un ou deux médaillons, *l'essentiel* d'une histoire de chaque espèce. Mais il prenait souvent *son sujet* sur des milieux différents. Cela suffisait pour lui qui l'avait observé sur les autres supports, où rien ne l'avait frappé. Pour moi qui ne possédais pas ce sens artistique et qui me trouvais, pour ainsi dire, submergé, dans la mer de couleurs d'un matériel cinq fois aussi considérable, j'avais besoin

d'une aide plus analytique et d'appliquer très humblement l'adage : *divide et impera.*

N'ayant jamais de ma vie pris de leçons de peinture, j'essayai d'abord de faire travailler autrui. Mais l'artiste n'est pas fatalement un mycologue et, en désespoir de cause, j'achetai une boîte et des pinceaux. Dire que, du premier coup, j'ai pu m'écrier » anch'io son pittore «, serait une exagération quelque peu impermise. Toutefois je finis par attraper les tons, et à les placer aux endroits voulus. C'était tout ce que je pouvais espérer. Il paraît que j'ai fait souvent de la gouache sans le savoir, comme Monsieur Jourdain faisait de la prose. Mais aquarelle ou gouache, ou les deux, *ont à la photographie produit le même résultat : des* réserves *à l'endroit des blancs, même lorsque ceux-ci représentaient des touffes en relief.*

Mes médaillons n'ont que bien rarement le relief souhaitable : il faut en accuser l'incapacité de l'auteur et, quelque peu, la rapidité qu'il devait apporter à son œuvre. J'ai beau aimer à célébrer, à tout venant, l'éloge de la lenteur, il m'a bien fallu suivre, à la course, le développement de mes séries, pour qu'entre les premiers » peints « et les derniers il n'y eut pas une trop grande différence d'âge. Leur inégale vitesse de croissance, en commençant toujours par les premiers » partis «, a contribué sérieusement à me faire atteindre le résultat souhaité. Il me fallait, pour chaque étape, 10 à 12 jours à raison de 7 à 8 heures de travail continu.

Explication des médaillons. — a) Chronologiquement, les médaillons *sur pain*, c'est-à-dire les derniers de chaque série horizontale, ont été les premiers exécutés, en juillet-août 1915, dans le silence de mort de Louvain en ruines, sous un ciel d'une pureté merveilleuse. Ironie des choses! En juillet-août 1914, j'avais semé toute ma série sur mes carrés de pain, stérilisés en plaques de PETRI, dans l'intention de revenir les peindre pendant les vacances. Et ce n'était qu'un an après que je pouvais les revoir!

Il va de soi que les teintes des spores sont les teintes ultimes. Les intermédiaires ne sont indiquées que rarement et seulement pour des cultures postérieures. Ces jaunes plus ou moins bruns, ces olives, ces bruns plus ou moins foncés m'ont donné bien de la peine et leurs reflets mordorés m'ont parfois fait suer.

Par contre, les revers m'ont égayé de la variété et de la richesse de leurs tons. J'ai mis, à concentrer sur un centimètre carré toute la gamme des teintes des cloisons séparatrices des trous du pain et des tissus mycéliens collés au verre, une délicieuse patience. Et c'est la réussite de ce

premier effort qui m'a confirmé dans ma résolution de continuer le travail commencé autrefois par DIERCKX, mais avec une imperturbable volonté de réaliser un plan uniforme, ne varietur. Je savais qu'il y aurait des médaillons insignifiants. Je voulais que, s'ils n'avaient pas été faits, on ne pût se demander ce qu'ils auraient montré, s'ils eussent été exécutés. Je savais que je trouverais des choses ravissantes à reproduire et qui sortiraient de ce plan : je les ai sacrifiées, du moins, pour le public, parce qu'il y a limite à tout.

b) J'ai expliqué ci-devant la signification du médaillon nº 1 à gauche des séries horizontales. Je n'ai pas signalé la valeur de la branche transversale de la croix que la plupart représentent. Ces *ailerons* sont la miniature de la face et du dos des colonies, après 4 semaines pour les cultures à fort développement [angle du secteur jeune (8-10 j.) aigu]; après 5-5 1/2 semaines pour les colonies de petit diamètre (angle du secteur droit ou obtus). Comme les cultures sur pain, ces secteurs de colonies sont des miniatures synthèses. Le lecteur est prié de toujours s'en souvenir.

c) Les médaillons 2 et 3 à gauche représentent de face et de dos les cultures sur RAULIN-DIERCKX gélatiné, en tubes inclinés, inoculés en une seule strie médiane. Il n'est pas rare que tous deux soient dimidiés. C'est alors que les cultures ont été peintes à deux dates différentes : après 8 à 10 jours et après 15 à 20 jours. La chose est visible par elle-même. Mais à la loupe on peut retrouver souvent les indications exactes des dates. La loupe liseuse viendra d'ailleurs à point chaque fois qu'un dessin semblera tronqué. On constatera ainsi souvent des blancs demi-sales, sur le fond blanc-sale des médaillons, ou des touches si délicates que l'œil nu ne les perçoit pas.

d) Il n'y a rien de spécial à signaler au sujet des médaillons 4-5 représentant les cultures sur moût de bière Dé 1040-1050 gélatiné à 10 %, en tubes inclinés. Eux aussi sont fréquemment dimidiés.

e) Les cultures sur bouillon gélatiné glycériné à 3 % et saccharosé à 5 % sont également en tubes inclinés. Après un mois de séjour à 8° C la plupart d'entre elles sont d'aspect aussi jeune que des cultures à 20° sur même milieu, âgées de 3 à 5 jours (médaillons 6-7). On y voit assez souvent des *myceliums* aériens blancs.

f) Les mêmes cultures maintenues à 8° (min. 7°, max. 10°) deux mois encore, ont fourni les médaillons 8 et 9. On constatera qu'assez souvent

les spores ont pris la même teinte que sur le pain après un an. Ce n'est pas toujours ainsi.

g) Les médaillons 10-11 représentent, parfois aussi à deux étapes, les cultures en stries sur le bouillon gélatiné ci-dessus, mais faites à la température moyenne de 20° C. Dans ces conditions la croissance est rapide, au point quelquefois d'amener le thalle à se crevasser dans toutes les directions, sur le talon épaissi du milieu de culture. Assez fréquemment aussi les pigments sont moins brillants et moins purs que sur moût gélatiné et surtout que sur RAULIN gélatiné de DIERCKX.

REMARQUE GÉNÉRALE. — Le plan primitif consistant à mettre en série, par groupes placés sur des planches ou demi-planches séparées, exclusivement les espèces voisines, a été dérangé par l'arrivée tardive des espèces cultivées après la guerre. Le coût de leur reproduction m'avait d'abord décidé à les négliger. Mais, tout considéré, j'ai passé outre, non sans déplorer la perturbation qu'elles ont introduite dans l'ensemble. J'ai dit déjà que pour elles il n'y a pas de cultures à 8° C. Pour certaines il y a moins encore : leur étude n'est qu'amorcée. Mais il fallait mettre un terme à cette étude, il est mis.

Il me reste à remercier ici les anonymes (dont les noms sont connus de tous ceux qui se sont intéressés à cette monographie, hélas! incomplète), à la générosité desquels est due la possibilité de publier cette étude. J'adresse aussi mes remercîments aux établissements JEAN MALVAUX de Bruxelles pour les soins tout spéciaux qu'ils ont apportés à la reproduction fidèle de mes figurines. Je félicite les artistes qui en ont exécuté les clichés. Leur travail n'a rien laissé à désirer. Je n'hésite pas à reconnaître que, si le lecteur y voit des imperfections ou des fautes notables, c'est qu'elles viennent de mes originaux. Le contraire serait bien plus étonnant, si on se rappelle, comme je l'ai déclaré plus haut, que je n'ai, antérieurement, eu ni maître ni leçons.

Il n'en est toutefois pas moins vrai que, telle qu'est l'œuvre, il arrivera difficilement qu'une espèce quelconque, cultivée par un mycologue sur mêmes milieux et dans des conditions semblables, ne puisse être reconnue, *si l'aspect des cultures s'identifie avec quelques-uns de mes médaillons.* Ce serait à désespérer; et je veux espérer que cela ne se produira pas.

Planches noires. — J'ai dit que les dessins, où j'ai figuré du protoplasme et peut-être jamais de noyau, n'ont aucune prétention à en

exprimer autre chose que la distribution : l'espèce de réticulum dessiné n'a que la valeur d'une grisaille. Chacune des planches comprend six espèces.

Je n'ai placé qu'un numéro de *figure* par espèce, sous le carton qui en représente les détails. Au coin droit supérieur de chaque carton se trouve le numéro *sérial* correspondant à celui *des planches en couleur*, ceci en partie pour le lecteur, beaucoup pour moi-même : ces numéros sont pour moi, depuis si longtemps, bien plus représentatifs de l'espèce que les noms spécifiques eux-mêmes.

On sait déjà que tout est représenté aux deux grossissements de 900 et 1500, grossissements bien contrôlés, si bien que, si parfois j'oubliais d'inscrire les dimensions micrométriques, on pourrait aisément les retrouver à 5 °/₀ près. Les schémas et de rares accidents sont sans grossissement précis ou bien l'échelle est renseignée.

Rarement je me suis servi de *lettres*, dans le corps des cartons d'espèces. Je les ai alors choisies peu encombrantes. Des *indices* ou de petites *croix* amènent l'attention sur des détails à comparer.

Chaque fois donc que, dans le corps du mémoire, je renverrai à une *figure*, le renvoi se rapportera toujours aux *planches en noir*.

Je me servirai du mot *médaillon* chaque fois qu'il s'agira des *planches en couleur*. Il est entendu que leur numération, en dehors du numéro sérial qui est à gauche du nom de l'espèce, va de 1 à 12, de gauche à droite, partout où les séries sont de douze. Dans les planches coloriées où les séries ne sont que de *huit*, les numéros 6, 7, 8, 9 n'existent pas : les autres conservent leur valeur usuelle 1 à 5, 10 à 12.

Par ci, par là, il y a un vide : l'homme n'est pas libre de ne pas oublier!

BIBLIOGRAPHIE.

Qu'y a-t-il de plus injuste que de traiter nos anciens avec plus de respect qu'ils n'ont fait ceux qui les ont précédés? PASCAL : *Pensées.*

WEHMER estime que DIERCKX a négligé de tenir compte de la » Literatur ". Ce n'est pas cependant faute de » Literatur « que lui-même a donné le nom de *P. olivaceum* au *P. digitatum* de SACCARDO, et celui de *P. sylvaticum* au *P. claviforme* de BAINIER!

Ce n'est pas non plus pour cette raison que SOPP décrit trois espèces qui pourraient passer pour le *P. luteum* (de WEHMER).

Si DIERCKX n'a pas reconnu le *Citromyces Pfefferianus* WEHMER, ni son *Citromyces glaber*, dans aucun de ses *aspergilloïdes*, c'est qu'il n'a pas trouvé les éléments d'identification dans les descriptions de WEHMER. Et il n'est pas le seul. Ceux qui ont donné à leurs espèces les noms de *C. Pfefferianus* ou de *C glaber* ne l'ont pas fait à meilleur droit.

THOM (p. 23-24 de ses *Studies*) dit qu'il n'est pas difficile de trouver telle description d'une espèce assez élastique pour comprendre un très gros pourcentage de toutes les espèces connues; qu'en règle générale, les seuls caractères morphologiques des diverses formes en culture ne pourraient les exclure d'une demi-douzaine d'espèces anciennes, d'après les descriptions courantes; que, dans bien des cas, il n'y aurait de bonne raison à l'adoption d'un nom plutôt que d'un autre. Il demande si l'observateur va adopter un nom déjà employé lorsqu'il n'a que peu ou pas de raison de croire qu'il tient l'organisme primitivement décrit. Etant donné l'impossibilité apparente de la contradiction, il pourra, dit-il, considérer sa pratique comme sûre; mais si la contradiction se produit quand même, sa position deviendra indéfendable....

La suite de cette page de THOM serait tout entière à citer. Elle viendra mieux à point plus tard.

Et voici ce qu'écrit SOPP (loc. cit., p. 35) : » Identifier les espèces que

j'ai trouvées avec celles décrites par d'autres auteurs s'est révélé d'une difficulté sans pareille. Oui, j'irai jusqu'au point de dire qu'il est presque impossible d'identifier les espèces trouvées dans ce pays avec celles antérieurement décrites qui n'ont pas été cultivées à l'état de pureté.

Même les espèces cultivées et décrites par WEHMER ont été difficiles à retrouver «.

C'est pourquoi „ il répète expressément que beaucoup de ses espèces doivent être considérées comme provisoires. «

D'autres auteurs, et non des moindres, n'essaient même pas de trouver une synonymie, même avec des espèces récentes cultivées à l'état pur.

Le résultat le plus clair de tout cela, c'est la multiplication indéfinie des noms d'espèces. Bienheureux encore le » *Pénicilliste* «, s'il ne trouve pas le même nom répété pour des espèces différentes fraîchement décrites.

Je puis confirmer pour l'ensemble l'opinion de SOPP pour les espèces de WEHMER. Si KRÀL ne m'avait pas livré l'authentique *Citromyces Pfefferianus*, je ne l'aurais sûrement pu reconnaître par sa description. Si le *Citromyces glaber* d'ELIZABETH DALE est vraiment celui de WEHMER, j'estime que c'est un pur hasard qui le lui a fait reconnaître. Ce qu'en dit WEHMER est vraiment trop court et applicable à trop d'espèces. S'il ne l'est pas et que M. WEHMER retrouve son *C. glaber* dans l'une ou l'autre de mes séries coloriées, on devra en conclure que sa description n'est pas même suffisante à la représenter aux yeux de quelqu'un qui manipule le groupe depuis plus de vingt ans, plusieurs fois par an et pendant toute la guerre sans interruption.

Quoi qu'il en soit des *modernes*, j'ai épluché tout ce que j'ai pu trouver des *anciens*, soit dans notre défunte Bibliothèque universitaire de Louvain, soit dans celle de feu le Prof. EDOUARD MARTENS, soit à la Bibliothèque nationale de Bruxelles.

J'ai pu constater que » dans le bon vieux temps «, *comme aujourd'hui, les textes et les dessins passent inaltérés d'un livre à l'autre, d'une langue à l'autre*, et d'autant mieux, dirait-on, qu'ils sont plus infidèles.

P. A. SACCARDO n'en pensait pas moins : il trouvait que WINTER (D. K. F.) avait copié servilement FUCKEL et celui-ci REHM. (*Sylloge*, 1886, p. 1-2, note) .... sans presque aucune discussion des mesures micrométriques.

Cela nous paraît suffire.

Une dernière observation : il m'est désormais impossible de vérifier les chiffres des planches et des figures et les paginations renseignées dans mes

notes bibliographiques. Je ne puis que les faire imprimer telles qu'elles ont été prises; les voici :

1665 *Malpighi* : Anatome plantarum. Londini. Pars altera (1679), pp. 64-67, Tab. 28, fig. 108, A. V.

1675 *van Sterbeek* : Theatrum fungorum. Tweede deel, eerste tractaat, XXIe Capitel, Taf. XXXI.

1729 *Micheli* : Nova plantarum genera. Florentiæ. Tab. 95, fig. 1 et 3.

1737 *Linné* : Flora lapponica; p. 533.

1745 *Id.* : Flora Suecica. Stockholm. P. 388, nº 1118.

1753 *Id.* : Species plantarum. Édition de 1764.

1753 *Gleditch* : Methodus fungorum. Berolini. Figures quelconques de *Byssus*.

1774 *Linné* : Systema vegetalium. Dans l'édition XIV de 1774, p. 982, MURRAY cite la fig. 1, Tab. 897 de Flora danica comme représentant *Mucor crustaceus* L.

1780 Flora Danica. Dans le fasc. XIV, p. 6, Tab. 897, fig. 1, on trouve *Penicillium* et *Coremium* avec indication de couleur *(aeruginosa* et *candida)* et de *substrata*.

1791 *Bulliard* : Histoire des champignons de la France.

1797 *Persoon* : Tentamen dispositionis fungorum, p. 41

1801 *Id.* : Synopsis fungorum. Göttingen.

1809 *Link* : Observ. in ordines plantarum. Diss. I, p. 15, et III in Berl. Magaz. f. Naturf.

1817 *Nees ab Esembeek* : System der Pilze, I, p. 59 et fig. 39 « Sporen zwischen... »

1817 *Martius* : Flora cryptogamica Erlangensis. Norimbergæ.

1822 *Persoon* : Mycologia europæa. Erlang., I, p. 41.

1823 *Greville* : Scottisch cryptogamic flora, Vol. II, pl. 58, et vol. VII, pl. 301.

1824 *Persoon* : Species plantarum. Berlin, I, p. 69.

1826 *Sommerfelt* : Flora lapponica, p. 312 (Suppl. Flor. Lapp., Edition Wahlenberg, Christiania).

1826 *Chevallier* : Flore générale des environs de Paris. 3 vol. Tome I, p. 65, pl. 4, f. 18.

1829 *Fries, E.* : Systema mycologicum. Greifswald, T. 3, p. 407.

1833 *Nees ab Esembeek* : Ueber Bildung von *Penicillium glaucum;* Flora, XVI, pp. 198-202.

1837 *Nees a. Esem. junior und Henry* : Das System der Pilze. Bonn.

1837-1842	*Corda* :	Icones fungorum hucusque cognitorum. Calvé, Prag, I, p. 272 et 21, fig. 280-282; II, 11, 73-75; III, 2, fig. 33-39; IV, 6, fig. 78, 7, fig. 93; V, 2, fig. 23.
1839-1840	*Id.* :	Flore illustrée des Mucédinées d'Europe.
1851	*Bonorden* :	Handbuch der Algemeinen Mykologie. Stuttgart.
1851-3	*Preuss* :	In Linnæa, XXIV-XXVI.
1851-3	*Fresenius* :	Beiträge zur Mykologie. III.
1864	*Bonorden* :	Abhandlungen ü. d. ges. Gebiet der Mykologie, Th. I, p. 92, Th. II, p. 52.
1867	*Kickx, J.* :	Flore cryptogamique des Flandres, p. 305-307.
1867	*Id.* :	Recherches pour servir..., IVe centurie. p. 50.
1867	*Id.* :	Flore cryptogamique de Louvain. 1 p. 250.
1867	*Westendorp et Wallays* :	Herbier cryptogamique de Belgique.
1867	*Westendorp* :	Notules.
1854-1865	*Id.* :	Flore cryptogamique disposée d'après les substrata. Gand.
1869	*Loew* :	Zur Entwicklungsgeschichte von *Penicillium*; Pringsheim's Jahrb., 7, p. 472-501.
1870	*Carnoy, J. B.* :	Mémoire sur les champignons; Bull. Acad. Belg. (une bonne figure de *Penicillium* asymétrique).
1870	*Rees* :	Botanische Untersuchungen ü. die Alkoholpilze. (Le premier antipléomorphiste sérieux.)
1871	*Harz, C. O.* :	Ueber einige neue Hyphomyceten; Bull. de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou, XLIV.
1871	*Id.*	1. *Penicillium glaucum* und verwandte Arten (manuscrit de l'auteur).
1872	*De Seynes, J.* :	Obs. s. le développ. d. spores de *Penicillium glaucum* LINK; Ass. Franc. C. R. I, 1872, p. 499-504.
1872	*Id.* :	Expér. physiol. sur le *P. glaucum* LINK; Bull. Soc. Bot. France, XIX, pp. 107-111.
1873	*Wiessner* :	U. d. Einfl. d. Temp. a. d. Entw. v. d *P. glaucum* LINK; Sitz. d. Mat. Nat. Kl. d. Acad. Wiss. Wien, LXVIII, 5-16.
1873	*Brefeld, O.* :	Kurze Notizen ü. *P. crustaceum (glaucum)*; Flora, LVI, 331-336 (sclérotes et asques).
1874	*Id.* :	Bot. Unt. ü. Schimmelpilze. Die Entwicklungsgeschichte v. *Penicillium*.
1875	*Van Tieghem, Ph.* :	L'ascogone est simple — il n'y a pas de sexualité; C. R., 1110-1113.

1877 *Van Tieghem, Ph.* : Sur le développement de quelques Ascomycètes; Bull. Soc. bot. de France.

1877 *Id.* : *Penicillium aureum* V. TIEGHEM nov. spec.; Ibid., avril, p. 157.

1887 *Winter* : In RABENHORST's Deutschland Kryptogamen Flora, Band I, Pilze.

1887 *Gasperini* : La Biologia e piu specialmente, il polimorfismo di varie specie d'Ifomiceti; Just's Jahresb , t. I, p. 544 (cfr. LUDWIG, F. : Die Aggregatien....).

1887 *Zukal* : Ascusfruchte von *P. crustaceum;* Z. d. Bot. Ges. Wien, t 37, p. 275-281.

1888 *Brefeld* : Unters. a. d. g. G. d. Mykologie. Schimmelpilze. Heft VII, Basidiomyceten, p. 265 (Leipzig).

1888 *Costantin* : Observ. sur la fasciation des Mucédinées; Bull. Soc. Myc. Fr., IV, p. 62-68.

1888 *Morini* : Sulla forma ascofora del *P. candidum* LINK; Malpighia (balancement des fructifications).

1889 *Zukal* : *Penicillium luteum* nov. spec.; Abh. d. Acad. Wiss. Wien (Mat. Nat.), Abt. I, t. 98, p. 521 sqq.

1890 *Zopf* : Die Pilze. Breslau, Trewendt.

1890 *Rolland, L.* : Une nouvelle espèce de *Stysanus;* Bull. Soc. Myc. F., VI, p. 105.

1891 *Delacroix, G.* : *Penic. Duclauxi* (nov. spec.); Bull. Soc. Mycol. de France, tom. 7, p. 104-111.

1892 *Bourquelot et Grazieri* : Sur quelques points relatifs à la physiol. du *P. Duclauxi*; Ibid., t. 8, 147-152.

1892 *Schmidt* : Archiv f. Hygiene.

1892 *Russel, H. J.* : Expériences sur

1893 *Wehmer, C.* : Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäure Gärung; Beitr. z. Kenntn. einh. Pilze, I. Hannov.-Leipz., 92 pp., pl.

1893 *Id.* : Zur Morphol. u Entwickel. des *Penicillium luteum* ZUKAL, eines überaus häufigen grünen Schimmelpilze; B. d. D. Bot. Ges., XI, H. 8, pp. 499-516, 1 pl., Berlin.

1893 *Matruchot* : Sur un *Gliocladium* nouveau; Bull. Soc. Myc. Fr., IX, p. 246.

1894 *Wehmer, C.* : Eine neue Sclerotienbildende *Penicillium*-Species *(P. italicum)*; Hedwigia, XXXIII, H, 4, pp. 211-214, Dresden.

1894 *Artault* : Recherches bactér., mycol., zoolog. et médic. sur l'œuf de poule. Thèse de Paris.

1895 *Cramer, E.* : Die Zusammensetzung d. Spor. v d. *P. glaucum* ü. ihre Beziehung zu d. Wiederstandfähigkeit derselben gegen äussere Einflüsse; Cent. Bakt., I, p. 499.

1895 *De Seynes, J.* : Résultats de la culture du *Penicillium cupricum* Trabut; Ibid., I, 451-3 et 482-5.

1895 *Elfving* : Ein. Beobacht. ü. d. gewöhnl. Schimmelpilze *P. glaucum:* Bot. Centrabl., LXI, 154.

1895 *Matruchot* : Structure, développement et forme parfaite des *Gliocladium;* R. G Bot., VII, p. 321.

1895 *Trabut* : Sur un *Penicillium* végétant dans les solutions concentrées de sulfate de cuivre; Bull. Soc. bot. de France, I, p. 33.

1895 *Wehmer, C.* : *Penicillium olivaceum* Wehmer nov. spec); in Beiträge z. K. Einh. Pilze, II (*P. olivac.*).

1896 *Lesage* : Rech. expérim. s. la germination d. spores de *P. glaucum;* Ann. Sc. Nat., Bot., vol. I, n° 5-6.

1896 *Pfeffer, W.* : U. die regulatorische Bildung von Diastase; Kön. Sächs. Ges. d. Wiss., Leipzig.

1896 *Wehmer, C.* : U. die Verflüssigung der Gelatine durch Pilze; Chemik.-Zeitung, 1895, n° 91, p. 2088.

1897 *Bendixen, N.* : Die Mikroorganismen in Molkereibetriebe. Parey, Berlin.

1897 *Lendner, A.* : Influences de la lumière et du substratum sur le développement des champignons; Ann. Sc. Nat., Bot., 8e série, t. 3, p. 1 (Bibliographie étendue).

1897 *Lindau, G.* : Bemerkungen ü. die heutige Systematik der Pilze; Deut. Landw. Presse, p. 345-360-391.

1897 *Ray, J.* : Variations des champignons infér. sous l'influence du milieu; Rev. Gén. de Bot., n° 102, p. 193-212. *(Penic. sacchari*, dit l'auteur, donne souvent des ascospores.)

1897 *Smith, A. L.* : Microscopic fungi new to or rare in Britain; J. of Bot., 1896, pp. 59 244.

1897 *Smith, E. R* : The soft spot of oranges; Botan. Gazette, t. 24, n° 2, p. 103-4. (réhabilite *P. digitatum* Sacc.)

1897 *Wehmer, C.* : Kleinere mykol. Mittheilungen; Cent. f. Bakter., Abt. 2, vol. 3, p. 147. (contient photographie de *Coremia* de *P. luteum.)*

1897 *Delacroix, G.* : *Aspergillus olivaceus* et *Aspergillus brunneo-virens;* Bull. Soc. Myc. Fr., XIII, p. 118-120.

1897 *Id.* : *Monilia penicillioïdes* DEL.; Bull. Soc. Myc. Fr., XIII, p. 114, pl. IX.

1897 *Id.* : *Stysanus amyli* DEL.; Bull. Soc. Myc. Fr., p. 114, pl. IX.

1897 *Wehmer, C.* : Ueber zwei weitere frei Citronensäurebildende Pilze; Chem.-Zeit, nº 98, p. 1022-3.

1897 *Patouillard, N.* : Enumération des champignons récoltés à Java par J. MASSART; Ann. J. Bot de Buitenzorg, 1er suppl , p. 107-126.

1897 *Berlese, A. N.* : La classificatione dei pirenomiceti ed el « Saggio di prevedibili funghi futuri » del prof. SACCARDO; Riv. Pat. Veg., V, p. 361-374.

1898 *Abba, F.* : U. d. Feinheit d. biologischen Methode beim Nachweis des Arseniks (*Penic. brevicaule* SACC.); Cent. Bakt., Abt. 2, Bd. 54, p. 806.

1898 *Behrens, J.* : Beiträge z. Kenntn. d. Obstfäule; Ibid., p. 514 *(P. glaucum* et *P. luteum).*

1898 *Campbell, J. R.* : Pure cultures for Cheddar-cheese-making; Trans. of the Highland and Agricult. Soc. of Scotland, 8º, 44 p.

1898 *Chudiakow, N.* : Zur Lehre v. d. Anaerobiose *P. glaucum;* Wachstum bei niedrigerem Atmosphaerendruck; Cent. f. Bakt., Abt. 2, Bd. 54, p. 389.

1898 *Constantin et Ray, J.* : Sur les champignons du fromage de Brie; C. R. Soc. Biol., nº 16, p. 504-7.

1898 *Farlow, W. G.* : The conception of species as affected by recent investigations of fungi; Boston, Science, N. S., vol. VIII, nº 196, p. 423-435.

1898 *Gérard, E.* : Sur une lipase extraite du *Penicillium glaucum;* C. R., t. 124, 7, p. 370-371.

1898 *Guéguen, F.* : Rech. sur les organismes mycéliens des solutions pharmaceutiques. Etudes biolog. sur le *Penic. glaucum;* Bull. Soc. Mycol. Fr., XIV, p. 201, 1899, p. 25, 4 pl. *(Pen. digitatum, griseum, glaucum).*

1898 *Jelliffe, Em. E.* : Some cryptogames found in the air; Bull. of the Torrey Botan Club, p. 480. Ref. in C. f. Bakt., Abt. 2, Bd. 54, p. 480 *(Penic. digitatum* et *Penic. crustaceum).*

1898 *Lesage, P.* : Action de l'alcool sur la germination des spores de champignons; Ann. Sc. Nat., Bot., 7e sér., t. 3, p. 151-9, 1 fig.

1898 *Olsen, Olav Johan, Dr* : Die bei der Käsereifung wirksamen Pilze; Cent. f. Bakt., II, 4, no 5, p. 161 *(Penic. aromaticum casei.* Photo coloriée et dessin).

1898 *Planchon, L.* : Sur la fréquence du *Penic. glaucum* LINK dans les liq. chimiques et pharmaceutiques altérées; J. de Pharm. et de Chimie, no 6, p. 90-95.

1898 *Schirohich, J.* : Sur la maturation des fromages; Ann. Instit. Pasteur, p. 400-401.

1898 *Stevens, Ph.* : The effects of aqueous solutions upon the germination of fungus spores; Botan. Gaz., vol. XXVI, p. 377-406.

1899 *Guéguen, F.* : Variations morphologiques d'un Monilia (*Mon. candida* BON.). Bull. Soc. Myc. Fr., XV, p. 271-9, 2 pl. dans le texte.

1899 *Id.* : Recherches sur les organis.... V. Action de divers antiseptiques sur le *Penic. glaucum;* Ibid., XV, p. 15.

1899 *Id.* : Recherches... VI. Recherches cytologiques sur le *Penic. glaucum.* p. 23-36, 1 pl.

1899 *Hunger* : Hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire; Rev Scientif., 13, 5, 1899, p. 600.

1899 *Matruchot* : *Gliocephalis hyalina* MATR.; Bull. Soc. Myc. Fr., XV, p. 259, pl. XIV.

1900 *Abel, R., u Battenberg, P.* : U. d. Einwirk. v. Schimmelpilze auf Arsen u. s. Verbindungen. Der Nachweis von Arsen auf dem biolog. Wege; Z. f. Hygiene u. Infekt., XXXII, H. 3, p. 449-490; Réf. C. f. Bakt., II, 6, p. 187.

1900 *Gillot, R.* : Rech. expér. sur l'hydrolyse et l'utilisation de la Raffinose par le *Pen. glaucum;* Bull. Acad. R. Sc. de Belg., Bruxelles, p. 99, (pas d'espèce déterminée).

1901 *Dierckx, Fr.* : Essai de révision du genre *Penicillium* LINK; Soc. Scientif., Bruxelles.

1901 *Lesage, P.* : Germination des spores de *Penicillium* dans l'air humide; C. R. Acad. Sc., 133, p. 174-176.

1900 *Id.* : Germination des spores de *Penicillium* sur l'eau; Ibid., p. 756-758.

1900 *Lindner, P.* : Mikroskopische Betriebskontrolle d. Gährungsgewerbe. Berlin, Parey, et Atlas.

1901 *Gosio, B.* : Recherches ultérieures (1) sur la biologie et sur le chimisme des arsénio-moisissures; Archiv. ital. de Biologie, Paris, 35, p. 201-213.

1901 *Thiele* : Zur Prüfung der Nahrungsmittel auf Schimmel; Z. f. öff. Chemie.

1901 *Guilliermond* : Recherches sur la structure de quelques champignons infér.; C. R., n° 3, p. 175-178.

1902 *Allescher* : in Rabenhorst's D. Kryptog. Flora, Bd I. Abth. 7.

1902 *Lindau* : in Rabenhorst's D. Krypt. Flora; Bd I, Abth. 8 p. 170.

1902 *Moldard* : *Basisporium gallarum* n. gen., n. sp.; Bull. Soc. Myc. Fr, XVIII, pl. IX.

1902 *Oudemans et Koning* : Prodrome d'une flore mycolog. obtenue par la méthode sur gélatine; Arch. Néerl. Sc. ex nat, 7, p. 266-298, 30 pl.

1902 *Id.* : Contrib. à la flore myc. des Pays-Bas; Nederl. Kruidk. Arch, XVIII, p. 633-781.

1902 *Id.* : Beiträge z. Pilzfl. d Niederländen; Bot. Centr., Beiheft 11, p. 523-541.

1902 *Le Renard* : Du chémansisme des sels de cuivre solubles sur le *Pèn. glaucum;* Journ. de Botan., 16, p. 97-107.

1902 *Woodworth, C. H.* : Orange and Lemon rot; Exper. Stat. Rec., Washington, D. C., p. 963-964.

1903 *Guéguen, F.* : Recherches morphol. et biolog. sur quelques *Stysanus;* Bull. Soc. Myc. Fr., XIX, 217-244, pl. XI, XII, XIII.

1903 *Höhnel (von), Fr.* : *Gliocladium luteum;* Ann. Myc., I, p. 528.

1903 *Klöcker, A.* : Sur la classification du genre *Penicillium* et description d'une espèce nouvelle formant des asques; C. R. Labor. Carlsberg, vol. 6, Copenhague.

1903 *Peck, Ch.* : Report of the State Botanist, 1902 *(Penic. pallido-fulvum).*

1903 *Roger, G.* : in Revue Hebdomadaire vol. 7, p. 334, Paris.

1904 *Di Pietro* : Studio morfol. et biolog. sul *Penic. glaucum* (varieta tossica). Teramo.

1904 *Höhnel (v.), Fr.* : Mykologische Fragmente; Ann Myc., 2, p 55 *(Spicaria penicillata).*

(1) Les précédentes; Ibid., t 18, p. 253 et 298, 1893.

1904 *Lesage, P.* : Première note sur l'influence du substrat. dans la germ. d. spores de *Penicillium;* Bull Soc. Sc. méd., Rennes, 11, p. 30-33

1904 *Mazé et Périer* : Production d'acide citrique par les *Citromyces;* Ann Inst. Pasteur, t. 18, p. 553.

1904 *Milburn* : U. Aenderungen d. Farben b. Pilzen u. Bakterien; Centr. f. Bakt., II, 13, p. 129-138, oct. 7, et 257-276, oct. 21.

1904 *Saito, K.* : Unters. ü. die atmosph. Pilzkeime; Journal Colleg. Sc., Tokio, p. 1-57.

1904 *Segal, U.* : Nachweis d Arsen d. Physiol. Method.; Z. physiol. Chem. (Hopp.-Seyl), p. 175-180.

1904 *Stoll, O.* : Beiträge z. morphol. u. biolog. Charakteristik v. Penicillium-Arten. Inaug. Diss., Würzburg, 56 p., 5 pl.

1904 *Vast, A.* : A propos de la culture d'*Oospora destructor;* Bull. Soc. Myc. Fr., XX, p. 64-69.

1904 *Vuillemin, P.* : Les Isaria du genre *Penicillium (Pen. Anisopliæ, Pen. Briardi);* Bull. Soc. Myc. Fr., 20, p. 214-222, 1 pl.

1904 *Wehmer, C.* : U. d. Lebensdauer eingetrockneter Pilz-Kulturen; Ber. d. D. Bot. Ges., XXII, H. 8, p. 476-478.

1905 *Bainier, G.* : Sur deux *Penicillium;* Bull. Soc. Myc. Fr., XXI, p. 126-130, 1 pl.

1905 *Butjagin, P. W.* : Die chemische Veränderungen des Fleisches durch Schimmeln; Arch. f. Hygiene, 52, p. 1-21, 2 pl.

1905 *Guéguen, F.* : Quelques mots sur les Aspergillus pathogènes; Bull. Soc. Myc. Fr., XXI, p. 243.

1905 *Harz, C. O.* : *Oospora cretacea* n. sp.; Beitr. Bot. Ctrb., XVIII, Abt. II, p. 113-114.

1905 *Peglion, V.* : Alterazioni di castagne cagionate da *Penic. glauc.;* Att. R. Acad Lincei, p. 45-48.

1905 *Stephanowska, U.* : Sur la loi de variation des poids du *Pen. glauc.* en fonction de l'âge; C. R., t 139, p. 879-881.

1905 *Thom, Ch.* : Some suggestions from the study of dairy fungi; Journ. of Mycology, XI, 77, p, 117-124, Columbus.

1905 *Tiraboschi, C.* : Supra alcuni Ifomiceti del maïs guasto di regioni pellagrose. Nota 1. Gen. *Oospora,*

Aspergillus, *Penicillium;* Ann. Bot., 2, p. 137-188, 1 pl.

1906 *Bainier, G.* : *Penicillium niveum* n. sp. et *Penic. insigne* n. sp.; Bull. Soc. Myc. Fr., XXII, p. 134-137, 1 pl.

1906 *Id.* : *P. Costantini, P. rufescens, P. patulum;* Ibid., p. 205-209, 1 pl.

1906 *Ceni, C.* : U. d. biologischen Cyclus d. grünen *Penicillium* in Bezug auf Pellagra endemica, etc.; Beitr. pathol. Anatomie, Jena, 39, p 431-455, 1 pl.

1906 *Fleroff* : Die Bedingungen der Pigmentbildung bei den Pilzen I. *Penic. purpugenum* FLEROFF; Bull. Jard. Bot., St-Peterb., 6, p. 71-89.

1906 *Koorders* : Notizbl. d. K. bot. Garten u. Museum. Berlin, Dalhem, IV, p. 297-310.

1906 *Le Renard* : De l'action des sels de cuivre sur la germination du *Penicillium;* C R , t. 143, p. 607-608

1906 *Petch. T.* : Mycological notes; Tropic. Agr. Magaz. of the Ceylon Agric. Soc., N. S., XXVII, 1, p. 86-87.

1906 *Rahn, O.* : Eine Paraffinzerzetzende Schimmelpilze; C. Bakt., II, 16, p. 382-384.

1906 *Thom, C.* : Fungi in cheese ripening Camembert and Roquefort; Dep. of Agr., Bur. of Anim. Industr., Bull. 82, Washington.

1906 *Id.* : Storrs Agr. Exp. Stat. 17th Annual Report, (pour l'an 1905), p. 73-115.

1906 *Wehmer, C.* : Morphol , Physiol. u. Systematik einiger technisch wichtig. höh. Ascomyceten u. verwandte Formen; LAFAR's Hdb. d. Technisch. Mykologie, Bd. IV, p. 192-238.

1906 *Weidemann, C.* : Morphol. u. physiol. Beschreibung einiger Penicilliumarten; C. Bakt., II, 19, p. 70-87 (3 pl.) et p. 675 sqq., pl.

1906 *Weigmann, H.* : Die Gährungen d. Milch u. d. Abbau ihr. Bestandteile; LAFAR's Hdb , Bd. II.

1906 *Wildeman (de), H., et Durand, Th.* : Prodrome de la Flore belge.

1907 *Bainier, G.* : Sur dix espèces nouvelles du genre *Penicillium* et sur le genre *Graphiopsis;* Bull. Soc. Myc. Fr., XXIII, p. 9-22, 4 pl.

1907 *Bainier, G.* : *Pæcilomyces*, genre nouveau de Mucédinées; Ibid , p. 26-7, 1 pl.

1907 *Id.* : Sur trois espèces de *Sporendonema*, dont deux nouvelles; Ibid., p. 23-25, 1 pl.

1907 *Id.* : *Penicillium caseicolum* n. sp. et *Penic. Paxilli* n. sp., *Pen exiguum;* Ibid., p. 94-97, 1 pl.

1907 *Id.* : *Scopulariopsis (Penicillium* pro parte) genre nouveau de Mucédinées; Ibid., p. 98-105, 2 pl.

1907 *Id.* : *Gliocladium roseum* n sp. etc ; Ibid., p 111-2, 1 pl.

1907 *Id.* : *Scopulariopsis repens* et *communis* sp. nov.; Ibid., p. 125-6, 1 pl.

1907 *Id.* : *Trichurus gorgonifer* sp. nov.; Ibid., p. 229-233, 1 pl.

1907 *Saccardo, P. A.* : Notæ mycologicæ. *Peniç. coccophilum* et *Penic. insigne;* Ann. Mycol., V, p. 177-179.

1908 *Bainier, G.* : *Sterigmatocystis insulta;* Bull. Soc Myc. Fr., XXIV, p. 85-87, 1 pl.

1908 *Id.* : *Haplographium fuscipes* (Preuss); Ibid , p. 152-155, 1 pl.

1908 *Delcano* : Die Lipase der Schimmelpilze; Arch. Soc. Biol. St-Petersb., 13, p. 200-3.

1908 *Hasselbring, H.* : The carbon assimilation of *Penicillium;* Chicago Botan. Gaz., 45, p. 176 93, w. tables.

1908 *Le Sage, P.* : Sur le genre *Penicillium;* Bull. Soc. Sc. Medic. Rennes, 11, p. 94-97.

1908 *Rostrup* : Over some experiments on the quantity of fungus germs contained in the air; Kjóbenh. Bot. Tids., 29, p. 32 41, fig. *(Citromyces tuberifer)*.

1908 *Schneider-Orelli, O.* : U. *Penic. italicum* W. u *P. glaucum* Link als Fruchtparasiten; C. Bakt., 2, Bd. 21, p. 365-74.

1908 *Wustenfeld* : Bildung v. Citronensäure durch *Citromyces.* Diss. Berlin, Ebering, 9 p.

1908 *Id.* : Citronensäure Gärung durch *Citromyces;* Neuberg Biol. Z., 17, p. 395-442.

1909 *Wehmer, C.* : U. Citronensäure-gärungspilze; Chemik. Zg., Cöthen, 33, p. 1281.

1909 *Ceni, C.* : Sulla periodicita dei penicilli verdi in rapporto colla pellagra. Vecchie et nuove ricerche; Riv sperim. di freniatria et Med. leg., Reggio-Emilia, 34, p 677-763, 1 pl.

1909 *Dernmann, Al.* : Beiträge z. Konidienbildung b. *Pen. glaucum* mit besond. Rücksicht auf d. Zonenbildung alter Kolonien. Diss. inaug. Würzburg, Staudenmaus, 27 p., pl.

1909 *Döbelt* : Beiträge z. Kenntnis eines Pigmentbildender Penicillium; Ann. Mycol., 7, p. 315, et Dissert. inaug. Halle.

1909 *Schilbersky, K* : Beiträge z. Morph. u. Physiol. v. *Penicillium;* Math. u. Naturw. Ber. aus Ungarn, H. 2, p. 114-130, 2 fig (publié en 1912).

1910 *Bainier, G.* : *Gliocladium prolificum* (sp. nov.); Bull. Soc. Myc. Fr., XXVI, p. 385-7, 1 pl.

1910 *Fischer, H.* : Ueber *Coremium arbuscula;* C. Bakt., II, 26, p. 57.

1910 *Thom, Ch.* : Cultural studies of species of *Penicillium;* Washington Gov. Pr. Off., U. S. Dep. of Agric., Bur. of Anim. Ind., Bulletin 118, 107 p., 36 fig.

1910 *Vuillemin, P.* : Les Conidiosporés; Bull. Soc. Sc., Nancy, 2 juin.

1910 *Wächter, W.* : U. d. Coremien des *Penicillium glaucum*; Jahrb. f wiss. Bot., 48, p. 521.

1910 *Westling, R* : En ny ascusbildande *Penicillium*-art; Svensk. bot. Tidskr., Bd. IV, p. 139 *(Pen. baculatum).* Ref. in A. Koch's Jahresb. Gärungsorgan. en Enzym., Leipzig, 1913.

1910 *Id.* : U. d. grünen Species der Gattung *Penicillium* (Vorlauf. Mitth.); Svensk. bot. Tidskr., Bd. V, p. 82.

1910 *Galeotti, G.* : La flora batterica dei ghiacciai del Monte Rosa; C. Bakt., 29, p 231 *(P. griseo-fulvum).*

1911 *Averna-Sacca, R.* : O *Penicillium glaucum* na videira e em outras plantas; Bol. d. Agric., Sao Paulo, Ser. 12, p. 397-404.

1911 *Bainier et Sartory* : Les caractères différentiels entre les *Penicillium*, *Aspergillus* et *Citromyces;* C. R. Soc. Biol., Paris, LXX, p. 873-875.

1911 *Gallemaerts, V.* : De la zonation des cultures de champignons

en boîtes de PETRI; Bull. d. l'Institut botanique L. ERRERA, Bruxelles, 8, p. 213-222.

1911 *Sartory et Bainier* : Sur un *Penicillium* nouveau à propriétés chromogènes singulières; C R. Soc Biol., Paris, LXXI, p. 229-230.

1911 *Staub, W.* : *Penicillium casei* n. sp. als Ursache d. rotbr. Rinderfärb. bei Emmenthaler Käse; C. Bakt., II, XXXI, p. 454-466, 1 pl.

1911 *Vuillemin, P.* : Différence fondamentale entre le genre *Monilia* et les genres *Scopulariopsis*, *Acmosporium* et *Catenularia;* Bull. Soc. Myc. Fr. XXVII, p. 137-152, 1 fig.

1911 *Id.* : Les Isaria de la famille des Verticilliacées (*Spicaria Aphodii*); Bull. Soc. Myc. Fr., XXVII, p. 75-82, 1 fig. texte.

1911 *Westling* : U. d. grünen Species d. Gattung *Penicillium;* Arkiv f. Botanik, 11, p. 151-156, 81 fig., Upsala.

1911 *Alsberg, C., and Black, O. F.* : Biolog. and toxicol. studies upon *Penicillium puberulum;* Proc. Soc. Exp. Biol. a. Medic., IX, p. 6, Columbia Univ., 1911, 9, p. 85-88.

1912 *Bainier et Sartory* : Etude de quelques *Citromyces* nouveaux; Bull. Soc. Myc. Fr., XXVIII, p. 38-49, 2 pl.

1912 *Id.* : Etude de deux *Penicillium* nouveaux producteurs de pigments; B. S. Myc. Fr., XXVIII, p. 270-9, 1 pl.

1912 *Id.* : Etude d'un *Penicillium* nouveau : *Pen. Herquei*, n. sp.; Ibid., p. 121, 1 pl.

1912 *Id* : Etude d'un *Penicillium* nouveau : *Pen. Olsoni;* Ann. Mycol., X, p. 399, 1 pl.

1912 *Boeseken et Waterman* Over de werking van ... stoffen op den groei van *Penicillium glaucum*; Versl. Kon. Akad. Wet., Amsterdam, pp. 1246-51.

1912 *Id.* : U. d. Wirkung der Borsäure ... von *Penicillium glauc.*; Folia microbiol., Delft, I, 3, 17 pp. (etc. sur une espèce dite *glaucum*).

1912 *Brefeld, O.* : Unters. a d. ges. Geb. der Mykologie; Bd. XV, VI, 151 pp., 7 pl., Münster i. W., H. Schöningh.

1912 *Burr, Wolff et Berberich* : Das Pergamentpapier des Handels; Z. f. Unters. d. Nahrung. u Genussmittel, 24, p. 197-227. Ref. in C. Bakt., 2, 37 (1913), p. 119.

1912 *Dale, E.* : On the Fungi of the Soil. I; Annales Mycol., X, p. 452.

1912 *Evans, I. B. P.* : A fungus disease of bagworms (*Isaria Psychidæ* P. EVANS); Agr. Journ. S Afr., 1912., 4, p. 63-67. (Ref. Myc. Ctrb., IV, p. 306.)

1912 *Goddend* : Soil Fungi; 13th Report of the Michigan Acad. of Science.

1912 *Höhnel, v., Fr.* : Beiträge zur Mykologie; Z. f. Gärungsphysiol., I, p. 45-48.

1912 *Jensen, C. N.* : Fungus flora of the Soil; Bull. Cornell Univ. Agric. Exp. Stat., n° 315, p. 415-501.

1912 *Lendner, A.* : Sur les espèces du genre *Syncephalastrum;* Bull. Soc. Bot., Genève, IV, p. 109-112, 3 fig.

1912 *Le Renard, A.* : Influence du milieu sur la résistance du Pénicille crustacé aux substances toxiques; Ann. Sc. Nat., Bot., 9e sér., 16, p. 277-336.

1912 *Marchal, P.* : *Spicaria verticillioïdes* (voisin de *Botrytis Bassiana);* Revue de Viticulture.

1912 *Moreau* : Sur les zones concentriques que forment dans les cultures les spores de *Penic. glaucum* LINK; Bull. Soc. Bot. Fr., t 109, p. 491-495.

1912 *Munk, M.* : U. d. Bedingungen der Koremienbildung bei *Penicillium;* Myk. Ctrb, I, p. 387-403.

1912 *Id.* : Bedingungen der Hexenringbildung bei Schimmelpilze; C. Bakt., II, XXXII, p. 353-375, 11 fig.

1912 *Molz, E.* : Bemerkungen z. Arbeit MAX MUNK's : Bedingungen der Hexenringb.; C. Bakt., XXXIV, p. 40-42.

1912 *Munk, M.* : Réponse à MOLZ; Ibid., XXXIV, p. 561-565.

1912 *Sopp. O. J. O.* : Monographie der Pilzgruppe *Penicillium.* I, Dybwad, Christiania, 268 pp., 23 pl., dont plusieurs en couleurs.

1912 *Watermann, H. J.* : Mutatie bij *Penicillium glaucum* .... onder invloed van bekende factoren; Versl. Kon. Akad. Wet., Amsterdam, 1922 p. 33 38.

1912 *Wehmer, C.* : Ueber Citronensäuregährung; Chem.-Zg., 36, n° 115, p. 1106-7.

1912 *Wehmer, C.* : Alcohol als Nährstoff für Pilze; Mycol. Ctrb., I, p. 285-7.

1913 *Alsberg, C. L., and Black, O. F.* : Contrib. to the study of Maize deterioration. Biochem. a. Toxicolog. investigations of *Pen.*

pulverulentum a. *Pen. stoloniferum;* U. S. Dep. Agr., B. of Plant Ind., nº 270, 48 pp., 1 pl.

1913 *Bainier et Sartory :* Nouv. rech. sur les *Citromyces.* Etude de cinq *Citr.* nouveaux; Bull. Soc. Myc. Fr., XXIX, p. 137-161, 2 pl.

1913 *Dox, A. W. and Neidig, R. E :* Enzymatische Spaltung von Hippursäure durch Schimmelpilze (6 *Penicill.* et *Aspergill.* sp.); Z. Physiol. Chem., 85, H. 1/2, p. 68-71.

1913 *Fosse, R. :* Formation de l'urée par deux moisissures; C. R., 156, p. 263-5 *(Pen. glaucum, Asp. niger).*

1913 *Kellerman, K. F. :* The excretion of cytase by *Penic. pinophilum;* U. S. Dept. Agr., Bur. of Plant Ind., nº 118, p. 29 31, 2 fig.

1913 *Knudsen, L. :* The regulatory formation of tannase in *Asperg. nig.* and *Penicillium* sp.; Science, N. S., 37, p. 378

1913 *Lakon, G. :* Die Insectentötenden Pilze (Mycose) in Escherich : Die Forstinsekten Mitteleuropas. Parey, Berlin, p. 258-291. (Les « *Isaria* ».)

1913 *Martini et Déribéré-Desgardes :* Sur quelques propriétés chromogènes d'un *Penicillium;* C. R. Soc. Biol., 75, p.705-6.

1913 *Munk, M. :* Zur letzten Replik des H. Dr E. Molz; C. Bakt., II, 36, p. 359.

1913 *Rutgers, A. A. L. :* The Fusariums from the cankered Cacao-Bork and *Nectria cancri* n. sp ; Ann. J. Bot. Buitenzorg, 2e sér., 12, p. 59-63; Myk. Ctrb., IV, p. 40, cité à cause de *F. (Spicaria) colorans* de Jonge.

1913 *Sartory et Bainier :* Etude morphol. et biolog. de deux *Penicillium* nouveaux (espèces thermophiles); Bull. Soc. Myc. Fr., XXIX, p. 367-377, 2 pl.

1913 *Sartory, A. :* Etude d'un *Penicillium* nouveau : *Pen. gratioti;* Ann. Mycol., XI, p. 161-5, 1 pl.

1913 *Sartory et Bainier :* Etude morphol. et biolog. d'un *Penicillium* nouveau : *Pen. Petchii,* n. sp.; Ann. Mycol. XI, p. 272-277, 1 pl.

1913 *Watermann, H. J. :* Mutation bei *Penic. glauc.* u. *Asp. niger;* Z. f. Gährungsphys , 3, H. 1, p. 1-14, 1 pl.

1913 *Id.* : Over eenige factoren die de ontwikkeling van *Penic. glaucum* beinvloeden; Acad. Proefschrift, Delft, 8º, 157 pp.

1913 *Wehmer, C.* : Ueber Variabilität und Species Bestimmung bei *Penicillium*; Myk. Ctrb., II, H 4, p. 195-203, 3 fig.

1913 *Id.* : Le pigment de son *Pen. luteum* est jaune-orange.

1913 *Id.* : Versuche u. Umbildung von Alcohol und Milchzucker in Citronensäure durch Pilze; Chem.-Zg., nº 136, p. 1393-4.

1913 *Id.* : Selbstvergiftung in *Penicillium*-Culturen als Folge der Stickstoffernährung; Ber. d. D. Bot. Ges., 31, p. 210 235, 3 Abb.

1913 *Id.* : U. Citronensäurebildung aus Glycerin durch Pilze; Chem.-Z , 37, 4, p. 37 39.

1914 *Boas, F.* : U. eine neues Coremienbildendes *Penicillium (Pen. Schneggii)*; Myk. Ctrb., V, p. 73 83, fig. 9. C'est une espèce bien distincte. Sa pureté est moins certaine; v. fig. 2.

1914 *Dale, E.* : On the Fungi of the Soil. Part II; Ann. Mycol., XII, 33-62, 5 pl.

1914 *Hanzawa, J.* : *Fusarium cepae* etc. .... sowie einige andere Pilze; Myc. Ctrb., V, 1, p. 5 et 12. 1 Seite Textbilder u. 1 color. Tafel. Son *Penicillium canum* PREUSS?, lorsqu'il est complet, est un *Biverticillium*.

1914 *Fawcett* : (in Shear Rep. af the 5th Annual Meeting of the Americ. Phytopathologists Soc., 1904, 4, 36.) a constaté que *Penicillium roseum* a produit une gommose sur *Citrus*; Myc. Ctrb., V, p. 46.

1914 *Meyer, Rud.* : Zur Farbstoffbildung und Conidienkeimung bei *Penicillium variabile* WEHM. Mit 2 Textfigure; Myc. Ctrb., IV, p. 72-76.

1914 *Thom, Ch.* : Conidium production in *Penicillium*; Mycologia, p. 211-215.

1914 *Watermann, H. I.* : Analogie zwischen Nahrungwert verschiedener Körper für *Penic. glaucum* und ihrer narcotischer Wirkung; Folia microbiol., 2. März, 7 pp.

1914 *Wehmer, C.* : *Coremium silvaticum* n. sp. nebst Bemerk. zu Systematik der *Gattung Penicillium*; Ber. d. D. bot. Ges., Heft 5, p. 373-384, pl.

1915 *Mantelli, C., e Negri, G.* : Ricerche sperimentali sull' agente eziologico di

un micetoma a grani negri; Giorn. d. R. Ac. Med. di Torin., 5, IV, v. XXI (1915).

1916 *Moreau, F.* : Une nouvelle espèce de *Spicaria (Spicaria Fuligonis)* parasite d'un Myxomycète *(Fuligo septica)*; Bull. Soc. Myc. Fr., XXXII, p. 33-36 (fig. dans texte).

1919 *Bezssonof, N.* : Erscheinungen beim Wachstum v. Mikroorganismen auf stark Rohrzuckerhaltigen Nährböden u. die Chondriomfrage; Ber. d. D. Bot. Ges., p. 136-148, 1 p ; — Ref C. Bakt., II, 1920, 4, p. 444-464, 1 pl.

1919 *Sartory, A.* : Sur un nouveau champignon du genre *Scopulariopsis* isolé d'un cas d'Onychomycose; C. R., t. 169, p. 703-4.

1920 *Biourge, Ph.* : Les moisissures du groupe *Penicillium* Link. Etude monographique; Bull. Ass. Anc. El. Ec Brass. Univ. Louvain, nº 3. (Note préliminaire.)

1920 *Bitting, K. G.* : The effect of certain agents on the development of some Moulds (*Penic. expans.* etc.). Washington, 176 p., 62 pl.

1920 *Clausen, P* : Kulturen von *Penicillium insigne* Winter; Verh. bot. Ver. Prov. Brandenb., 62, p. 42-3.

1920 *Lehman, S. G.* : *Penicillium spiculisporum*, a new ascogenous Fungus; Mycologia, XII, 5, p.

1920 *Weidman, F.* : *Penicillium brevicaule* var hominis Sacc., 1877, Brumpt et Langeron, 1910, in an American case of ringworm of the toes; Arch. Dermat. a. Syphilol., II, p. 703-715, 14 fig.

1891 *Giard, A.* : Nouvelles recherches sur le champignon parasite du Hanneton vulgaire *Isaria densa* Link; C. R. Soc. Biol.

1921 *Negri, G.* : Ricerche sulla biologia di un Penicillo patogeno (*Pen. mycetomagenum* Mant. e Negri); R. Ac. de Sc. de Torino et tiré à part 14 p.

Remarques. — Nous avons négligé de citer une grande quantité de travaux, parfois étendus, où le nom de *Penicillium*, ou même de *Penicillium glaucum* Link ou *crustaceum* Fr. ou L., n'intervient visiblement qu'à titre de seconde » moisissure « à côté d'un *Aspergillus glaucus* ou *niger*, ou

d'une *mucorinée* quelconque. Ces travaux n'auraient d'intérêt que si l'espèce était retrouvable : en général, il n'y a pas le plus petit bout de diagnose.

D'autre part, les circonstances nous ont privé d'un certain nombre de » sources « d'information. Le lecteur pourra s'en apercevoir pour les années de guerre et d'après guerre : heureux s'il peut lui-même remplir les vides constatés.

Détermination des sous-genres et des espèces.

Le principal effort de coordination des phialidés pénicilliens a été fait par VUILLEMIN, dans son travail intitulé : les Conidiosporés, dans la revue de la Société des Sciences de Nancy, juin 1910. Son étude sur les *Isaria* du genre *Penicillium* avait déjà exprimé sa pensée sur cette intéressante série. Les lieus qui rattachent les **Oospora** à la série pénicillienne m'apparaissent plus nets entre les **Scopulariopsis** et les **Oospora**, qu'entre les **Scopulariopsis** eux-mêmes et les **Penicillium** vrais. Je devrais donc les étudier à la suite du groupe » *Anomalum* «. Et je l'aurais fait, si au lieu de placer en tête de mon travail les *Penicillium* classiques, j'y avais mis d'abord les *Citromyces*, puis les *Biverticillium*. Il est vrai qu'en agissant ainsi, j'aurais eu peine à raccorder les *Citromyces* aux *Microaspergillus* et types connexes, qui semblent les relier aux *Aspergillus* typiques.

C'est là un inconvénient que l'on retrouve dans toute classification, aussi bien des cryptogames inférieurs que des Phanérogames. Et il n'est pas rare que certains *caractères* ne soient *subordonnés* à d'autres que par une vue de » notre « esprit.

Notre description des espèces suivra très sensiblement l'ordre adopté dans notre » Introduction « sans autre motif que la raison historique, c'est-à-dire l'ordre suivant lequel les planches en couleurs ont été tirées. Encore y a-t-il dans plusieurs de ces planches des espèces qui sont mal " en page «. Nous les signalerons au moment voulu.

La liste qui suit contient les noms spécifiques que nous avons pu relever et qui s'appliquent à des champignons que leurs auteurs ont classés dans des genres qui font ou *pourraient* faire partie du groupe pénicillien largement entendu, ou que les figures qu'ils en ont données permettent d'y faire entrer.

Une grosse cinquantaine de ces champignons ne sont plus retrouvables

par suite de diagnose insuffisante ou de dessin manifestement fautif.

Ce dernier cas est le plus malheureux et pas bien rare, hélas!

Il en est beaucoup dont la légitimité eût été reconnue ou controuvée si leurs auteurs avaient daigné me les communiquer : inutile d'insister.

Mais, même pour les espèces achetées ou reçues de leurs auteurs, j'ai dit et je répète que toute difficulté de faire les synonymies n'a pas disparu. La *douane* est fréquemment trop soupçonneuse et trop curieuse. Elle ouvre les échantillons sans valeur, déballe les tubes, enlève les tampons d'ouate et les remet *peut-être* à *leur* place ou laisse tomber des tubes qui se cassent. Il n'en faut pas davantage pour trouver dans un tube deux cultures au lieu d'une.

Il est toutefois possible que la culture ait été mixte au départ.

Ce fut sûrement le cas pour Dierckx avec *P. Duclauxi* envoyé par Delacroix, avec *P. luteum* livré par Kràl et *P. italicum* reçu de Wehmer. Klöcker eut le même accident pour *P. luteum* venu de Kràl. Je l'ai eu moi-même pour de nombreuses espèces, parmi lesquelles *P. glaucum* (Brudny), qui ne contenait que *P. Costantini;* avec *P. luteum* qui, venant de Kràl, ne contenait que *P. notatum* Westling et venant de la Centrale d'Amsterdam ne contenait pas de *luteum*, mais un arsénical gris, tandis que venant directement de Thom (d'où était venu celui d'Amsterdam), il contenait le *P. luteum* (identique à *P. Wortmanni* Klöcker) et le même arsénical gris que l'envoi d'Amsterdam, etc., etc....

Enfin, j'ai reçu le même champignon sous deux noms, du même expéditeur : *Isaria Psychidæ* Evans et *Coremium arbuscula* Fischer (c'est pardonnable, puisque les auteurs sont différents); mais, ce qui est pire, deux fois la même espèce, sous deux noms différents, du même auteur et par la même expédition : ce fut le cas pour *P. frequentans* West. et *P. conditaneum* Westling. Les figures de Westling représentent un aspergilloïde et un asymétrique, et j'ai pu reconnaître que mon numéro 127 s'identifiait avec son *Pen. frequentans;* mais j'attends toujours *Pen. conditaneum!* Et si, par hasard, je n'avais pu trouver le travail de Westling, ou si celui-ci n'avait pas spécifié que son *P. frequentans* est un type *aspergilloïde*, de telle manière que toutes les » *références* « l'ont classé comme tel, il m'eut été impossible ou bien difficile de savoir auquel des deux j'avais affaire (1).

Que l'on juge après cela de la difficulté qu'on éprouve à vouloir identifier des espèces sur diagnoses écrites, fussent-elles récentes!

---

(1) Westling s'exprime plus vivement encore sur le même sujet.

C'est là ce qui m'oblige à réclamer l'indulgence du lecteur pour la rareté des synonymies données ici comme certaines.

Il est bien peu de cas où l'on puisse être aussi catégorique que je le suis en faisant *Citromyces Cesiæ* Bainier synonyme de *Pen. roseo-purpureum* Dierckx, ou *Pen. subcinereum* West. égal à *Pen. citreo-nigrum* Dierckx. C'est ainsi qu'ayant reçu une espèce surement étrangère à celle que portait l'étiquette, *Pen. granulatum* Bainier, je n'ai identifié qu'avec doute mon numéro 13 avec l'espèce de M. Bainier.

Liste onomastique du genre Penicillium (sensu latissimo) jusqu'au 12 janvier 1923.

A

Pen. *A (Citrom. A)* WEHMER, 1913.
» *? abnorme* BERK. et BROOM, Sylloge, 1886.
» *acidoferum* SOPP, 1912.
» *aeremonium (Monilia)* DELACR., 1897.
» *aeruginosum* DIERCKX, 1901, nº 123. (1)
» » SOPP, 1912.
» *affinis (Citrom.)* BAINIER-SARTORY, 1912
» *africanum* DŒBELT, 1909.
» *agaricinum (Gliocl.)* MATRUCHOT, 1893.
» *albicans* BAINIER, 1907.
» » *(Citr.)* SOPP, 1912.
» *albidum*, » »
» *albo-cinerascens (Oosp.)* MAUBLANC, 1903.
» *albo-marginatum* BIOURGE, 1923, nº 24.
» *albo nigrescens (Ac.)* SOPP, 1912, nº 6.
» *albo-roseus (Cit.)* » »
» *album* PREUSS, 1851.
» *album (Synop.)* COSTANTIN, 1888.
» *album* EPSTEIN, 1902.
» *Alquieri (Oospora)* DELACR, 1897.
» *amethystinum* WEHMER, nº 174.
» *amyli (Stysanus)* DELACR., 1897.
» *Anisopliæ (Spic.)* (METCHN.) VUILLEMIN, 1879-1904, nº 383.
» *anomalum* CORDA *(Ic. Fung.)*, 1838.
» *anomalum (Acaul.)* SOPP, 1912, nº 14.
» *Aphodii (Spicaria)* VUILLEMIN, 1910, nº 361.

Pen. *arachnophila (Gibell.)* VUILLEMIN, 1911.
» *arbuscula (Corem.)* H. FISCHER, 1910.
» *armeniacum* BERKELEY, Sylloge, 1886.
» *Arnoldi (Monilia)* MANGINI et PETRI, 1908.
» *aromaticum* OLSEN, I, 1896.
» *aromaticum* » II, SOPP, 1912.
» *aromaticum* » III, » »
» *aspergilliforme* BAINIER, 1907.
» *aspergilliformis (Gibell.)* (ROSTRUP) VUILLEMIN, 1911.
» *asperulum* BAINIER, 1907.
» *atramentosum* THOM, 1910, nº 161.
» *atro-brunneum (Haplog.)* COOKE, Syll., 1886.
» *atro-nitens (Stysanus)* SACCARDO, 1904.
» *atro-fuscum (Haplogr.)* (PREUSS) SACC., 1886.
» *atro-viride* DIERCKX, 1901.
» *atro-viridum* SOPP 1912.
» *aurantio-albidum* BIOURGE, 1923, nº 47.
» *aurantio-brunneum* DIERCKX, 1901, nº 145.
» *aurantio-candidum* » » nº 11.
» *aurantio-griseum* » » nº 63.
» *aurantio violaceum* BIOURGE, 1923, nº 33.
» *aurantio-virens* » » nº 77.

---

(1) L'indication nº .... signifie que j'ai cultivé l'espèce.

Pen. cinnamomeum (Geotrichum) LIBERT. in Herbario.
» *citreo-nigrum* DIERCKX, 1901, n° 146.
» *citreo-sulfuratum* BIOURGE, 1923, n° 21.
» *citreo-roseum* DIERCKX, 1901, n° 18.
» *citrio-viride* BIOURGE, 1923, n° 58.
» *citricolum* BAINIER SARTORY, 1904.
» *citricum (Citr.)* MAZÉ et PÉRIER, 1904.
» *citrinum (Corem.)* PERSOON, 1822.
» *citrinum* THOM, 1910, n° 170.
» *citrinum* SOPP, 1912.
» *clavariæforme (Penicilliopsis)* SOLMS-LAUBACH, 1886.
» *claviforme* BAINIER, 1905.
» *coccophilum* SACCARDO, 1907.
» *cœruleum (Citro.)* BAINIER SART., 1912.
» *cœruleum (Citro.)* SOPP, 1912.
» *coffeicolor* B. et BR., Syll., 1886.
» *commune* THOM, 1910, n° 149.
» *communis (Scopul.)* BAINIER, n° 14.
» *conditaneum* WESTLING, 1911.
» *congolense* DIERCKX, 1901.
» *coremioïdes* SACCARDO, 1886.
» *corylophilum* DIERCKX, 1901, n° 78.
» *corymbiferum* WESTLING, 1911, n° 356.
» *Costantini* BAINIER, 1906, n° 55.
» *crassum* SOPP, 1912.
» *cretacea? (Oospora)* HARZ, n° 300.
» *crustacea (Oosp.)* BULLIARD, n° 299.
» *crustaceum* FRIES, 1829.
» *crustaceus (Mucor)* L., 1753.
» *cupricum* TRABUT, 1895.
» *cyaneo-fulvum* BIOURGE, 1923, n° 128.
» *cyaneum (Citr.)* BAINIER-SART., 1913.
» *cyclopium* WESTLING, 1911, n° 382.

D

Pen. decumbens (Spicaria) OUDEM et KON., 1902.
» *decumbens* THOM, 1910, n° 110.
» *deformans* SOPP, 1912.
» *Delacroixii* SACCARDO.
» *delicatum (Haplogr.)* (B. BR.), 1859.
Pen. deliquescens (Gliocl.) SOPP, 1912.
» *densa (Spicaria)* (GIARD) VUILLEMIN, 1904.
» *dermatophagum (Coroll.)* SOPP, 1912.
» *desciscens* OUDEM. et KONING, 1902.
» *destructor (Isaria)* DELACROIX, 1892, n° 383.
» *Dierckxii* BIOURGE, 1923, n° 12.
» *difformis (Stys.)* OUDEMANS, 1902.
» *digitatum* (FRIES?) SACCARDO, 1881, n° 30.
» *divaricatum* THOM, 1910, n° 83.
» *divergens* BAINIER SART., 1912.
» *Duclauxi* DELACROIX, 1891, n° 351.
» *dubiosum* WEHMER in DŒBELT, 1909.
» *Duponti* MOREAU.

E

Pen. echinatum (Hapl.) (RIVOLTA) SACC., 1886.
» *echinulatum* DALE, n° 354.
» *elasticæ (Corem.)* KOORDERS, 1907.
» *elegans (Spic.)* CORDA, 1838, HARZ, 1871.
» *elegans* SOPP, 1912.
» *elegantula (Isaria)* C. Bakt., 26, 469.
» *elongatum* DIERCKX, 1901.
» *elongatum* BAINIER, 1907.
» *epigæum* BERK-COOKE, Syll., 1886.
» *erectum* BAINIER, 1907.
» *eriopoda (Isaria)* BAINIER, 1913.
» *exiguum* BAINIER, 1907.
» *exiguus (Citro.)* BAIN.-SART., 1912.
» *expansum* LINK, 1809.
» *expansum* THOM, 1910, n° 84.

F

Pen. fasciculatum SOMMERFELT, 1826.
» *farinosa (Isaria, Spic.)*, VUILLEMIN, 1904.
» *felina* » » *(D. C.)* » »
» *Fellutanum* BIOURGE, 1923, n° 177.
» *Fieberi* CORDA, 1839.
» *fimetarius (Stys.)* KARSTEN, 1887.

Pen. fimicola (Corem.) MARCHAL, 1895.
» *finitimum (Haplogr.)* PREUSS, 1851.
» *firmum* PREUSS, 1851.
» *flavido-marginatum* BIOURGE, 1923, nº 111.
» *flavidorsum* BIOURGE, 1923, nº 87,
» *flavo-cinereum* » » nº 119.
» *flavo-glaucum* » » nº 73.
» *flavo-virens* COOKE et MASSEE, Syll., XI.
» *flavum (Acaul.)* SOPP, 1912.
» *flexuosum (Haplog.)* PREUSS, 1851.
» » WESTLING, 1911, nº 359.
» *fœtens (Citr.)* SOPP, 1912.
» *frequentans* WESTLING, 1911, nº 127.
» *fuliginea (Catenularia)* SAÏTO, 1904.
» *fulvum (Rhoceph.)* RABENH., 1844.
» » *(Acaul.)* SOPP, 1912.
» *fumosus (Aspergillops.)* SOPP, 1912.
» *funiculosum* THOM, 1910.
» *fuscipes (Haplogr.)* PREUSS, 1851; BAINIER, 1908.
» *fusco-glaucum* BIOURGE, 1923, nº 32.
» *fuscum (Citr.)* SOPP, 1912.

G

Pen. geophilum OUD.-KON., 1912.
» *gilvum* SOPP, 1912.
» *glaber (brum) (Citr.)?* WEHMER, 1893, nº 9.
» *glandicola (Corem.)* OUDEMANS, 1903.
» *glauco-ferrugineum* SOPP, 1912.
» » *griseum* » »
» » *ochraceum* » »
» » » PREUSS, 1851.
» *glaucum* LINK, 1809.
» *glaucus (Carpenteles)* LANGERON, 1922.
» *glaucum* (LINK?) DIERCKX, 1901.
» *glaucum* (BREFELD?) WEHMER in LAFAR.
» » *var. fœtidum* SOPP, 1912.

Pen. glaucum var. inodorum » »
» » » *pallidum* » »
» *gliocladioides* PREUSS, 1859.
» *globosa (Stysanus)* PEGLION, 1895.
» *gorgonifer (Trichurus)* BAINIER, 1907.
» *Gorgonzola* WEIDEMANN, 1907, nº 154.
» *Gratioti* SARTORY, 1912.
» *granulatum* BAINIER, 1905, nº 13.
» *griseo-atrum* BIOURGE, 1923, nº 411.
» *griseo-brunneum* DIERCKX, 1901, nº 148.
» » » SOPP, 1912.
» » *fulvum* DIERCKX, 1901, nº 34.
» *griseo-fulvum* (DIERCKX) GALEOTTI, 1910.
» » *roseum* DIERCKX, 1901, nº 29.
» *griseum* BONORDEN, 1864.
» » GUÉGUEN, 1898-9.
» *griseus (Citr.)* SOPP, 1912.
» *Guégueni* BIOURGE, 1923, nº 23.

H

Pen. Herquei SART.-BAIN., 191 .
» *Heterocladum (Vertic.)* PENZIG.
» *Hickeyi* BIOURGE, 1923, nº 15.
» *hiemale (Corem.)* BONORDEN, 1861.
» *hirsutum* DIERCKX, 1901, nº 186.
» » SART.-BAINIER, 1913.
» *humicola* OUD. et KONING, 1902.
» *hyalina (Glioceph.)* MATRUCHOT, 1899.
» *hypo-janthinum* BIOURGE, 1923, nº 25.
» *hypomycetis* SACCARDO, 1886.

I

Pen. implicatum BIOURGE, 1923, nº 76.
» *incarnatum* B. BR., Sylloge, 1886.
» *insectivorum (Acaul.)* SOPP, 1912.
» *insigne* WINTER, 1873.
» » SACCARDO, 1907.
» » BAINIER, 1906.
» *intricatum* THOM, 1910.
» *islandicum* SOPP, 1912.
» *italicum* WEHMER, 1894, nº 199.
» *ivorensis (Scopul.)* BOUCHER, 1918.

Pen. patulum BAINIER, 1907.
» *Paxilli* » »
» *penicillioides (Monilia)* DELACROIX, 1897.
» *penicillioides (Gliocl.)* CORDA-MATRUCHOT, 1895.
» *pertardum* BIOURGE, 1923, n° 27.
» *Petchii* SARTORY-BAIN., 1913.
» *Pfefferianum (Citr.)* WEHMER, 1893, n° 162.
» *phaeo-janthinellum* BIOURGE, 1923, n° 35
» *pictor* NEVEU-LEMAIRE, 1908.
» *pinophilum* HEDGCOCK, THOM, 1910.
» *piscarium* WESTLING, 1911, n° 376.
» *platense* SPEG., 1896.
» *plicatum* BONORDEN, 1851.
» *porraceum* BIOURGE, 1923, n° 403.
» *proliferum (Gliocl.)* MATRUCHOT, 1893.
» *pruriosum* SALISBURY, Sylloge, 1886.
» *Psichydæ (Spic.)* (EVANS, 1912) BIOURGE, n° 366.
» *puberulum* BAINIER, 1907, n° 59.
» *purpurascens (Citr.)* SOPP, 1912.
» *purpurogenum* FLEROFF, n° 54b.

Q

Pen. quadrifidum SALISBURY, Sylloge, 1886.

R

Pen. radians BONORDEN, 1864.
» *radiatum* LINDNER, 1901.
» *ramifer (Stysanus)* ROLLAND, 1890.
» *ramosius* GROV., Syll., 1888.
» *ramosus (Citr.)* BAINIER-SART., 1913.
» *ramosus (Citr.)* SOPP, 1912.
» *repandum* SARTORY-BAIN., 1913.
» *repens* COOKE et ELLIS, 1877 (?), Syll., 1886.
» *repens (Scopul.)* BAINIER, 1907.
» *robustus* SOPP, 1912.
» *roqueforti* THOM, 1910, n° 155.
» *rosato-fragrans* BIOURGE, 1923, n° 54.
» *rosatum* BIOURGE, 1923, n° 393.
Pen. roseo-cinnabarinum BIOURGE, 1923, n° 32.
» *roseo-citreum* » » n° 131.
» *roseo-maculatum* » » n° 43.
» *roseo-purpureum* DIERCKX, 1901, n° 8.
» *roseum* LINK, 1809.
» *roseum (Gliocl.)* MATRUCHOT, 1893. BAIN., 1907.
» *roseum (Vertic.)* COOKE, Syll., 1886.
» *roseum* (de KRAL) THOM, 1910.
» *rubellus (Scopul.)* BAINIER, 1907.
» *rubens* BIOURGE, 1923, n° 407.
» *rubescens (Citro.)* SOPP, 1912.
» *rufescens* BAINIER.
» *rufulus (Scopul.)* BAINIER, 1907
» *rubropunctatum* DIERCKX, 1901.
» *rubrum* GRASSBERGER-STOLL, 1905.
» *rugulosum* THOM, 1910.

S

Pen. sacchari RAY, 1897.
» *sacculum* DALE.
» *salina (Oospora)* NOMYSLOWSKY, 1913.
» *sanguifluus (Citro.)* SOPP, 1912.
» *sanguineum* SOPP, 1912.
» *saponis* B. BR., Sylloge, 1886.
» *Schneggii (Corem.)* BOAS, 1914.
» *scoparia (Byssus)* LILJEB.
» *siderophilus* LIESKE, 1911.
» *simplex (Catenul.)* LINDNER, 1901.
» *silvatica (Spic.)* OUDEM. et KON., 1902.
» *silvaticum* OUDEM. et KON., 1902.
» *silvaticum (Corem.)* WEHMER, 1914.
» *sitophilum (Monilia)* MONTAGNE, 1883
» *solitum* WESTLING, 1911, n° 3.
» *Sormanni (Citrom.)* CARBONE, 1911.
» *sparsum* GREVILLE, 1824.
» *spinulosum* THOM, 1910.
» *stemonites (Stys.)* (PERS.) CORDA.
» *Stilton* BIOURGE, 1923.
» *stoloniferum* THOM, 1910, n° 373.
» *suaveolens* BIOURGE, 1923, n° 7.
» *subcinereum* WESTLING, 1911, n° 146.

Pen. sublateritium Biourge, 1923, nº 57.
» *subtile* Berkeley, Sylloge, 1886.
» *subtilis (Citro.)* Bain.-Sart., 1912.
» *? sulfureum* Sopp, 1912, nº 195.

T

Pen. tabescens Westling, 1911.
» *tartricus (Citro.)* Mazé et Périer, 1904.
» *tenellum* Cooke, Sylloge, 1886.
» *tenuis (Gibellula)* (Heim) Vuillemin.
» *tenuissimum* Corda, 1837.
» *thermophilus (Dactylom.)* Sopp, 1912.
» *Tollensianus (Citro.)* Wehmer, 1909.
» *toruloides* Preuss, 1852.
» *transversale* Opiz (Streinz, 1862).
» *tubifer (Citro.)* Rostrup, 1908.
» *turbatum* Westling, 1911, nº 378.

U

Pen. umbonatum Sopp, 1912.
» *urticæ* Bainier, 1907.

V

Pen. variabile Westling, 1911.
» *variabile* Wehmer, 1913.
» *variabile* Sopp, 1912.
» *varians* Munk-Wehmer, 1913.
» *Varioti (Poecilomyces)* Bainier, 1907.
Pen. ventruosum Westling, 1911.
» *Vermoeseni (Corem.)* Biourge, 1923, nº 415.
» *verrucosum* Dierckx, 1901, nº 44.
» *versicolor (Citrom.)* Wehmer.
» *verticillatum (Spic.)* Corda, 1837, Harz, 1871.
» *verticillioïdes (Spicaria)* Fron, 1911.
» *vesiculosum* Bainier, 1907.
» *virescens* Bainier, 1907.
» *virescens* Sopp, 1912.
» *viride (Gliocl.)* Matruchot, 1893.
» *viridicatum* Westling, 1911
» *viridicatum ?* Westl., Dale, nº 29 nº 22.
» *virididorsum* Biourge, 1923, nº 183.
» *virido-albus (Citro.)* Sopp, 1912.
» *virido-brunneum* » »
» *viridum* » »
» *violaceum* Biourge in Semal O., 1897.
» *violaceum (Acaul.)* Sopp, 1912.

W

Pen. Wortmanni Klöcker, 1903 nº 401.
» *Wurceburgense* Biourge, 1923, nº 156.

Z

Pen. Zukalii Biourge 1923, nº 198.

Deuxième partie.

(Systématique.)

I. — *Sous-genre : Eupenicillium* (p. 28).

Section *Bulliardium* BIOURGE (ibid.) ou *Asymetrica.*
Sous-section I. – Les *Zonés* ou *Concentrica* (ibid.).

a) Euzonés : 1° *Elongata.*

Penicillium (Corem.) leucopus (PERS.) BIOURGE, n° 40, FIG. **1**.

Syn. Coremium leucopus PERSOON, *Floccaria glauca* GREVILLE, *Pen. juglandis* WEID., *Pen. elongatum* DIERCKX, *Pen. variabile* WEHMER, certissime et exclusive; *Coremium vulgare* CORDA *(Prachtflora,* tab. XXV, fig. 1, 2, 3, *exclusis ceteris)*; *P. glaucum var. pallidum* SOPP?

Conidiis nascentibus subrotundis 2-2,5 = 2 μ, *adultis ovatis* 3-6 = 3-4, *catenis longioribus, sterigmatibus ternis quaternisve* 10-11 = 3, *metulis binisternisve* 10-13 = 3,5, *ramis* 20-40-60 = 3,5, *stipite longo,* 3,5 *crasso, tellure undique lævi; colore æruginoso; odore mucido, proprio, graveolenti, sapore intolerabili*; *guttulas incolores permultas exsudans; coremia formans densa, leucopoda, rotunde capitata, stipite glabro, gregaria, in circulos ordinata,* 1-2^{mm} *alta,* 1^{mm} *crassa. Secundaria frequenter nascuntur coremia ejusdem formæ, sed crassiora (*2-4^{mm}*) et altiora (*4-8^{mm}*)*; *quandoque coremia effusa, alba, diu sterilia, parva vel maxima* (5 ^{cm} *alta* 1 ^{cm} *crassa vidi*). *(An Coremium candidum* LINK?) *Margine, quamdiu crescit t llus, latiori, alba.*

1. Sur RAULIN neutre (de DIERCKX) gélatiné. A. Colonie blanche à croissance rapide; premières spores vert tendre très légèrement bleuté 353^{B} (du code des couleurs KLINCKSIECK et VALETTE = Cc pour la suite) passant le lendemain au vert franc (333), la partie verte étant limitée par un anneau de tubercules blancs qui sont de jeunes *Coremia;* le jour suivant ceux-ci sont verts et un nouvel anneau de tubérosités blanches est formé à 2 ^{mm} du précédent; et ainsi de suite avec un progrès journalier de 3,5 ^{mm}, la colonie étant limitée par une frange blanche de 3 à 4 ^{mm}, qui ne verdit qu'au mo-

ment où la colonie ne peut plus s'étendre. A ce moment les *Coremia* sont tous bien distincts, capités en forme de jeunes *Psalliota campestris*, à pied glabre et très blanc (*Cor. leucopus* Persoon. Cfr. Fries, *Syst. myc.*, 3, 406). C'est authentiquement *Floccaria glauca* Grev., qui disparaît par l'antériorité de Persoon. C'est *P. crustaceum* Fries et, sans doute, *Mucor crustaceus albus* L., dont Linné a remarqué les sécrétions aqueuses sur les têtes et leurs pédicelles; mais ce n'est pas *Cor. glaucum* Link, dont le pied est lutescent et la tête concolore.

Le revers de la colonie est blanc, plus tard quelque peu enfumé, rarement teinté de vert-bleu tendre.

L'odeur est caractéristique, mauvaise, de moisi „ sui generis ", ni éthérée, ni fruitée; elle rappelle les germoirs à malt du temps où les antiseptiques y étaient inconnus. La saveur est insupportable et *diffuse* dans les fruits attaqués plus rapidement que celle de tout autre *Penicillium*, les rendant immangeables totalement.

C'est certainement un des plus vulgaires *P. » glaucum « auctorum!*

Le pinceau, spores exclues, peut atteindre jusque 160 μ, et varie très fréquemment de 50-60 à 100 μ. Il est typiquement asymétrique. Les spores adultes, nettement elliptiques, forment de longues *chaînettes peu fragiles*, se détachant parfois des *coremia* mûrs en blocs d'un millimètre cube et au delà, ou même du tapis conidien, exceptionnellement non corémié.

Sur Raulin neutre de Lutz, id., spores 339; *coremia* à stipe, glabre au pied, velu au sommet (*subglabra* Fries), quelques-uns jeunes à spores bleu céleste 366; revers 0171 à 153ᴰ; odeur moins forte de silo à pommes de terre que ci-dessous.

B. Strie. — En tube incliné sur Raulin gélatiné, du 8e au 12e jour, voir Pl. col. I, Carton 1, méd. 2 et 3.

En tube incliné sur Raulin gélatiné-gélosé. *a)* En hiver (21e jour) pas de liquéfaction, pas de ramollissement ni de décollement en position redressée verticale. Spores 343; perles incolores; revers orangé-jaune 166; milieu non coloré.

b) En juillet (20° à 22° C.) 18e jour : spores 173-174 (!); revers 128ᶜ à 162; odeur infecte, de cave.

II. Sur moût gélatiné à 20° C. A la 72e heure, toute la surface est recouverte d'un thalle blanc non plissé, mais grumeleux, tuberculeux; à la 95e heure, la surface unie et les tubercules blancs sont sporulés vert 338;

perles incolores le long de la strie d'inoculation; 5e jour : spores 174; revers 146; milieu 102-103; à 50 jours : spores brunies 293-294; quelques perles brun-foncé; revers 171; la frange est sporulée, teinte 423; odeur mauvaise. Les étapes intermédiaires sont reproduites Pl. I, carton sup. gauche, médaillon 4 et 5.

III. Sur HAYDUCK-DOX-WEIDEMANN gélatiné. *a)* En hiver, deuxième jour : le revers diffuse un pigment jaune-vert; 5e jour : la surface est *grenue*, de façon typique; 10e jour : les perles rassemblées font un liquide incolore; revers blanc (il paraît bleuâtre 428B, par transparence, sous la partie sporulée); spores vertes 338-343 en masse *grenue;* odeur de moisi, forte. Après 2 mois : pigment diffusé jaune très faible; revers saumoné-rosé *très pâle*.

b) En été, avec moins d'asparagine, 0.5 %, 9e jour : tout est sporulé, frange comprise; surface non plissée, ni en gouttière ni en dos d'âne, *grumeleuse;* spores vertes 343; perles incolores; revers 128B; eau de fusion du milieu 191-196 (orangé-jaune faible); odeur de moisi, de cave à pommes de terre.

IV. Sur lait, 14 à 20° C, en tubes inclinés sur support plat, 8e jour : face bigarrée; spores rares; revers 146; pas de pigment diffusé; coagulation au sommet; digestion au talon; 15e jour : lait faiblement rosé 103B; digestion continuée; matière grasse (beurre) jaune 216; revers 141-142; liquide 141; 26e jour : pigment diffusé brun; revers 152; beurre 171 à 166; *coremia* courts et gros 2 mm. × 2 mm.; 27e jour : *coremia* très beaux bien pédicellés.

V. Sur pain. Production de corémies. Le milieu est peu coloré : médaillon d'extrême droite, cultures d'un an.

VI. Sur bouillon gélatiné acide, c'est-à-dire *non neutralisé*, 5e jour : surface surélevée le long de la strie d'inoculation; spores vertes 343-348, et blanc-verdâtre au contact de la large frange blanche; revers 171 (jaune orangé), une strie orangée 151-152 sous la ligne médiane (réaction typique, d'après DIERCKX); odeur de moisi, forte.

Sur bouillon alcalin glycériné à 3 %, saccharosé à 5 %,

a) A 20° C, 60e heure : stroma blanc; revers incolore; 72e heure : spores glauques 353 à 367; frange blanche large de 2 à 5 mm., grumeleuse; eau de réunion des perles incolore; revers 228A; 4 jours : la frange, au bas du tube, est sporulée et blanc pur au sommet (1-3 mm.); spores glauques 363-368; revers 178B; 6 jours : frange réduite à 0.5 mm. blanc pur; surface

non plissée, égale (comme un drap pas très ras); spores vertes entre 338 et 363; perles incolores; revers 203^{A}; odeur de moisi, très pénétrante, rappelant celle du *Penic. biforme* Thom, mais moins repoussante.

10e jour : voir Pl. I en coul., méd. 10 et 11; après un an : revers 171 (1er orangé jaune, éclairci); spores brunes (94!).

b) A 8° C, 12e j. : spores (pas mûres) bleu très clair 403^{D}; frange blanche large; revers 203^{B}; odeur de moisi typique; 37 jours : spores mûres, vert pur 324; revers 0146; liquide de liquéfaction 171; odeur de pommes de terre pourries; plus tard encore : spores 323-324 (3e vert); médaillons 6-7; 3 mois : médaillons 8-9.

VII. Sur riz cuit à 18° C (environ), 6e jour : sur toute la surface, spores 362 (1^{r} vert-bleu) avec tubercules blancs; le riz garde son blanc naturel; odeur de moisi très forte; 12e j. : les tubercules blancs *(coremia)* sont sporulés en vert; 38e j. : le riz est teinté d'orange-jaune très faible 178^{C-D}; le *mycélium* s'est coloré 178^{D}; spores 339 (3e vert foncé); pas de repousses blanches; odeur de moisi affaiblie. (Cfr. Sopp, p. 142.)

VIII. Sur pomme de terre, 6e j. : perles incolores sur fond sporulé vert plein, bordé de bleu clair; *mycélium* blanc sale; odeur de moisi; 10e jour : les perles du sommet ont disparu, remplacées par des creux hémisphériques; celles qui persistent sont moyennes ou grosses et incolores; 12e j.: thalle perforé de nombreux petits trous; perles pour la plupart disparues; spores 343; *mycélium* crème sale 153^{C} et 153^{D}; odeur *disparue;* pigment nul; *un* beau *Coremium leucopus* au sommet (1 mm.).

IX. Sur bière stérile, à 18° environ, 5e j. : pas de pigment diffusé; revers 178^{A}; perles incolores, abondantes; spores bleues 403^{C}-303^{D} et plus foncé encore; 7e j. : perles rares; 12 j. : spores 343 (3e vert grisé); revers 128^{C}; 25 j. : spores 268 exactement (gris dérivé du jaune-vert); revers 126^{C} uniforme.

X. Eau de haricots gélatinée, non sucrée : colonies fortement zonées; les anneaux très étroits et peu fournis sont composés de touffes corémiformes; sp. 338 vertes; revers incolore.

Eau de haricots sucrée à 3 % agar, à 14°-16° C, 10e j. : strie de 8-10 mm., veloutée; spores 334; perles très petites partout, plus quelques grosses de 1 mm.; 2 corémies » leucopes “; revers 153^{A-B}; odeur *nulle!;* 29e j. : spores vertes entre 358 et 335; corémies » leucopes « 2-5 mm. à spores vertes; revers 181-153^{C};

odeur *de cave;* 110e j. : spores vertes 314; pied des corémies devenu crémeux 128A; têtes de 1-1.5 mm. crevassées, basaltiformes; odeur *nulle*.

XI. Eau gélatinée à 15 % en piqûre, 13e j. : spores 342-347; frange nulle; le champignon grimpe à la paroi du tube en zones très distinctes; liquéfaction nulle ou très faible; odeur mauvaise; 21 j. : liquéfaction sur 1 cm. d'épaisseur; zonation très nette aux bords; spores entre 222 et 298; odeur rappelant celle de *Pen. digitatum* SACC. sur moût; revers 178A; 34 j. : odeur de pommes de terre pourries.

XII. Sur gélatine de pruneaux à 15 % de gélatine selon WESTLING, à 20°, 6e j. : surface demi-rose; spores 343 (344); frange distante, disjointe, toute corémienne; perles très nombreuses, éparses, moyennes ou grosses, incolores; revers 167-162; odeur de silo à pommes de terre; liquéfaction nulle; 28e j. : surface grumeleuse, corémiée (pied blanc); spores très près de 148; thalle un peu fragile; revers 130 avec strie étroite 137; liquéfaction incomplète, le liquide 107 (?); odeur plus ou moins putride de cave à pommes de terre.

XIII. Sur colostrum, eau aā, solidifié, à 15° C (moyenne), 8e j. : strie médiane de tubercules verts 338, très légèrement bleuté, flanquée de part et d'autre d'une ligne de tubercules blancs avec plages 128C-D; le milieu teinté par places 0121 faible; 15e j. : spores entre 268 et 269; corémies 0146 (crème lutescent); milieu saumoné 78A-B à 096 au sommet; odeur forte (1).

Penicillium aureum CORDA (*nec* VAN TIEGHEM); BIOURGE, n° 144, FIG. **2**.

Provient d'une spore atmosphérique tombée sur une croûte de moisissures, où elle a formé une colonie d'un vert-perruche si tranché qu'on m'a appelé pour me la montrer. J'ai eu la *chance* d'en obtenir d'emblée une culture pure. Celle-ci ne peut être confondue avec aucune autre.

La figure fortement grossie de CORDA ne ressemble pas à notre espèce : on y trouve cependant l'alternance des branches inférieures et le fort allongement de tous les axes. Par contre, la figure grandeur naturelle indique nettement le vert spécial des macules » papagei-grün, vert perroquet « de

(1) Il ne m'est pas permis d'encombrer la revue « La Cellule » de l'énumération de mes observations sur tous ces milieux, pour chacune des espèces étudiées. Ce serait fastidieux, même pour le plus fervent Hyphomycétiste. Je devrai même user d'abréviations de plus en plus fréquentes à mesure que le lecteur les « sentira » légitimes.

Corda et la teinte olive des spores mûres : brun-olive, or bruni, ainsi que les tons jaunes du stroma. J'ai la conviction absolue d'avoir retrouvé le *P. aureum* de la *Prachtflora.*

Le *Penic. aureum* Van Tieghem n'a rien à voir avec cette espèce.

Conidiis rotundis 3-5 μ *crassis, deciduis; sterigmatibus fusoideis crassioribus* 9-11.5 = 3.5 μ, *binis ternis quaternisve*; *metulis binis ternis quaternisve*, 12-14 = 3,5 μ; *stipite* 3.5 μ *crasso*; *ramis* 16-20 = 3.5, *penicillo longiori lævi; tellure quandoque cum mycelio secundario aureo albo; colore prius psittacino (prasino), dein brunneo olivino; odore mucido; sapore inamœno*; *margina tenui, albida, non adeo lata*; *coremiis rarioribus.*

I. Sur Raulin-Dierckx gélatiné. *A*. En boîtes Petri : colonies zonées; spores vert perruche entre 301 et 326 (2e vert pur); frange orangé pâle (par transparence du revers?), sans corémies; revers jaune-vert, zoné jaune d'ocre au centre, 152; les spores se fanent après quelques jours et passent au brun olive; le revers brunit aussi progressivement; odeur modérée de pommes de terre pourries.

B. En strie. *a)* En été, 6e j. : spores entre 301 et 306 (perruche), avec duvet de repousse 303B-303C (1er vert très pâle); revers 171 sous la strie d'inoculation, 303C par transparence des bords; odeur de moisi.

b) En hiver : croissance moyenne; spores près de 331, puis plus vertes 301-326; duvet dépassant l'ensemble du thalle 303B-303C; frange blanche de 2 à 2.5 mm.; revers orangé 171 sous la strie, 303 par transparence des bords, par ailleurs tacheté d'orangé-jaune 166-161.

II. Sur moût gélatiné récent, 4e jour : voir planche en couleur I, carton 2 de gauche; frange blanche de 2-2,5mm; 6e j. : frange réduite à 0,5 ou à rien; le thalle, largement ondulé, recouvre toute la surface et fait le dos d'âne vers le bas; liquéfaction nette; pas de plissements secondaires ni de chiffonnement; odeur de moisi forte.

Sur le même milieu vieux et quelque peu desséché : duvet aérien très épais, cachant presque complètement les spores.

III. Sur Hayduk, 20e j. : culture rase; spores entre 308 et 313; revers 177-152; dos d'âne; liquéfaction totale; odeur de moisi faible; 29e j. : spores entre 133 et 134; revers 109, presque noir sous la ligne médiane; liquide brun olive; odeur d'étable; saveur mycétique et stabulaire (comme celles des cultures de *Stemphylium).*

IV. Sur lait : pas fait.

V. Sur pain, 20 j. : spores 327; mycélium 182 202; après un an : Pl. en coul. I, carton 2, méd. 12.

VI. Sur bouillon. *a)* Acide, 9e j. : thalle uniformément sporulé 331 avec un reflet vert jaunâtre entre 306 et 331; revers 303D, bande médiane orangée 131-136; 11e jour : face inchangée; bande médiane du revers inchangée, le reste vert 328C-328D; odeur de moisi franche.

b) Alcalin glyc.-gluc. (1), à 20° : croissance rapide, face demi-laineuse; pas de tubercules, ni de plis; spores vert propre 331 à reflet jaunâtre; frange large blanc-jaunâtre, lavée de vert; revers 191 uniforme; odeur faible; plus tard : spores brun 155, brun foncé (terre d'ombre noircie), bordé d'orangé jaune grisé 162 163; après un an : spores noir d'ébonite, bordé 153-157; à 8°, 8 j. : thalle uniforme; 26e j. : spores 328D vert pâle grisé; frange crème 178A; revers jaune pur éclairci, entre 221 et 216; 12 j. : spores 341-336; revers 196; 37 j. : spores 313 passant à 284; pas de duvet; revers orangé 146-128D; liquide 132; odeur de moisi; finalement, spores brun clair 153; revers brun foncé (terre d'ombre), plus clair au sommet 153.

VIII. Pomme de terre : thalle uniforme couvrant toute la surface libre, avec quelques tubercules un peu plus élevés; pas de perles; spores 312 dans le bas, entre 308 et 313 plus haut, avec reflet 312; mycélium orangé 161; odeur de cave à pommes de terre; pas de *coremia;* pas de pigment diffusé dans la pomme de terre.

X. Sur agar aux haricots sucré à 3 °/o, température 14-16° C, 10e j. : strie de 8 à 15 mm veloutée; spores 311; revers presque 196; odeur éthérée, fruitée; 29e j. : spores 307 (jauni); revers 178-179 à 303C au sommet; odeur encore fruitée, mais moins tolérable; 114 j. : très zoné au sommet; spores entre 147 et 143 au talon, 168 et 288 au sommet; revers 115-120; odeur moyenne de silo à pommes de terre.

XI. Eau gélatinée à 15 °/o, 13e j. : caractères masqués par la production d'un haut duvet aérien blanc-sale.

---

(1) Les abréviations les plus fréquentes seront : bl. = blanc; fr. = frange; sp. = spores; rev. = revers; a. = absence de ....; haricots agar = agar de haricots sacch. à 3 °/o; pruneaux = macération (nom décocté) de pruneaux gélatiné à 15 °/o; moût = moût gélatiné à 10 °/o; liquéf. = liquéfiant ou liquéfaction; liq. = liquide naturel ou de liquéfaction; bouillon alcalin glyc.-gluc = bouillon alcalin glycériné à 3 °/o, *saccharosé* à 5 °/o, gélatiné à 10 °/o; od. = odeur; incol. ou inc. = incolore; p. d. t. = pomme de terre; R. = RAULIN neutre; R. LUTZ = RAULIN neutre de LUTZ gélatiné à 10 °/o; rep. = repousses; HAYD. = liqueur de HAYDUK asparaginée, saccharosée, gélatinée à 10 °/o; diff. = diffusible ou diffusion de ...; alc. = alcalin; ! affirme l'exactitude.

XII. Sur eau de pruneaux gélatinée à 15 °/₀, 6e j. : thalle à face finement grenue, vert 303 308 passant à 287 sur la ligne médiane; perles nulles; revers 152-153 lavé et bordé de 198-194; léger début de liquéfaction; odeur faible de sous-bois de feuillus; 28 j. : spores 158 et 139, bords entre 138 et 143, 268 au sommet; revers 109; liquéfaction presque nulle; odeur assez faible.

XIII. Sur colostrum solidifié, 8e j. : strie de 8-10 mm.; face finement granuleuse; spores 331 avec une nuance jaune; frange 0221-221; 15 jours : développement moyen; spores 313; milieu coloré 178D à 153D; bordure 162-167; odeur spéciale.

Penicillium solitum WESTLING (B., n° 3, Pl. col. I, G., **3**, Pl. n. I, FIG. **3**).

Syn. *Penic. glaucum* LINK? de DIERCKX, 1901, certissime.

Conidiis sphæricis vel subsphæricis 3,8-4,5 = 4-4,8, *catenas firmas formantibus* (WESTLING, 3,8-4,6 à maturité); *phialidis* 9-10,5 = 3,5-4 (WESTLING 8-9,6 = 3-3,4) *ternis vel quaternis; metulis* 12-14 à 20-22 = 3,5-4 (WESTLING 12-16 = 3,6-5); *ramis* 20-24 = 4; *stipite* 4 *crasso* (WESTLING 4 6,4); *penicillo, absque sporis*, 40-100 *longo. Coremiis nullis; odore mucido, ethereo, gravi.*

I. Sur RAULIN Dx. gélatiné. *A*. En PETRI : colonies glauque foncé (vert-bleu) 352-353, les zones en relief plus sombres et plus abondamment sporulées; frange nette gris-vert clair 347; revers zoné et verdâtre en gélatine peu épaisse, peu zoné et jaune ou maculé de jaune en gélatine épaisse; après un mois, les couleurs sont un peu pâlies ou ternies, mais l'aspect général est peu changé.

B. En strie. *a)* En hiver, 3e j. : spores 0396; revers 278B, sauf au sommet, 208; surface unie; 21 j. : spores 362 au sommet, passées à 168 partout ailleurs; revers 153C; liquéfaction faible, le liquide incolore; 75 j. : spores entre 142 et 143; revers 153; liquéfaction totale, liquide 161.

b) En été, 8-10 j. : v. Pl. col. I, 3, gauche, 18 j. : spores passées à 165; revers 578 A-598 à 584 au fond; pigment diffusé moins coloré que 578A; odeur de moisi, éthérée-fruitée, forte; 3 mois : spores 99; revers 118; liquide orangé 156.

II. Sur moût gélat. : culture rapide; 72 h. : strie de 12 mm., semi-floconneuse (ratine courte-cheviott), en dos d'âne; fr. 1,5 mm. blanche; spores

362-363 à 378D, glauques; revers orangé 171-0171; odeur de moisi, fruitée; perles incolores; 25 j. : sp. 170; pas de repousses; revers 196; liquéfaction avancée; pas de pigment diffusé; sur même milieu gélatiné-gélosé, 4e j. : revers incolore, pas de perles; 15 j. : spores 268; 24 j. : spores olive-gris; revers rosé saumoné; 50 j. : spores olive 172-173; revers 121; pas de pigment diffusé.

III. Sur HAYDUK. *a)* En hiver, 9e j. : culture en retard, formée d'îlots disséminés; spores 278D et 298; revers blanc; 2 mois : revers blanc-crème moucheté de jaune très pâle.

b) En été, 7e j. : surface unie, rose; spores vertes 334; frange nulle; revers 353A, bordé 353C, contrebordé à 2 mm. en dedans d'une ligne orangée 197 au sommet, à 142 au talon; odeur de moisi fruitée.

IV. Sur lait : n'a pas poussé.

V. Sur pain : voir Pl. col. I, 3, g., méd. 12.

VI. Sur bouillon gélatiné. *a)* Acide, 5e j. : strie large; surface pelucheuse; pas de frange; spores glauques 357; revers entre 278B et 278C uniforme; pas de liquéfaction; 9e j. : spores glauques 375!; revers inchangé.

b) Alcalin glyc.-gluc. à 20°C, 80 heures : surface velue; spores 307; fr. 3-4 mm. bl.; revers 228A; odeur éthérée de fruits; 5 j. : frange entièrement sporulée; spores glauques 357-358; odeur éthérée; 15 j. : liquéfaction notable; revers 196; un an : revers 171 uniforme; surface grenue; spores rosées 85, avec de petites traînées nacrées analogues à des traces de limace; pas de repousses; à 8°, après 8 j. : spores glauques 353A; revers 253A, bordé 0246; 12e j. : spores 278D; revers 203B; odeur fruitée; un mois : voir Pl. col. I, 3, g.; 37 j. : spores vertes 319-320; surface uniforme; revers orangé 171; odeur fruitée.

VII. Sur riz, 7e j. : spores 378D; riz coloré en orangé 178A; odeur de fruits gâtés, éthérée; 13 j. : spores entre glauque et vert 363 à 338; riz coloré 203B jaune; plus tard : spores vertes 334; riz jaune-vert 278B; odeur terpénique forte; 50 j. : spores vertes 343; pas de perles; pas de repousses; revers 153D; riz orangé 153D; odeur de fruits moisis, désagréable.

VIII. Sur pomme de terre, 6e et 10e j. : pas de perles; 11e j. : surface totalement recouverte; spores 338-343; mycélium crème 0196; odeur de moisi, violente, terpénique; pigment nul; surface rase, quoique légèrement granuleuse; pas de *coremia*.

IX. Sur bière, 5e jour : pousse en creux, en barquette; face blanche ou blanc-verdâtre; pas de pigment diffusible; 9e j. : id.; 25 j. : spores 173; revers 128B-128C.

X. Sur agar de haricots sacch. à 3 %, 10e j. : spores d'un vert absent du code des couleurs, probablement de la série du 4e vert, au niveau de 338; revers blanc taché de 196; odeur fruitée; 114 j. : le thalle, au sommet, est discontinu, en *touffes* corémiformes *acaules*; spores entre 139 et 143 (couleur de rat gris); revers 133 à 126 au sommet; odeur de pommes de terre à la fin de l'hiver.

XI. Eau gélat., 15 %, en piqûre, 9e j. : liquéfaction presque nulle; spores 338; revers 353C-D; 17 j. : liquéfaction à profondeur de 3 cm.; spores près de 200; zonation à la paroi; frange nulle ou presque nulle; odeur très faible; 34 j. : odeur nulle.

XII. Eau pruneaux gélat. 15 %, 6 j. : spores 334; frange nulle; perles nulles; revers lavé de 285 au bord et de 162 et 157 sous la médiane; liquéfaction commençante, liquide incolore; odeur de sous-bois et de moisi; 28 j. : spores 140; repousse de fort duvet blanc au talon; revers 103A; liquéfaction au tiers à peine, liquide 0121; pigment diffusé 0121; odeur de sous-bois moisi.

XIII. Sur colostrum, 8 j. : spores 353D à 378D au sommet, passant à 338-339; frange 178A, odeur nulle; 15 j. : spores 148!; revers, au bord, entre 0146 et 146; odeur éthérée rappelant écorce d'orange.

Penic. aurantio-candidum Dierckx, 1901; B., n° 11; Pl. col. I, G., **4**; Pl. n. I et XXIII, fig. **4** et **136**.

Aspect général très variable, vit facilement *dans* les liquides ou gélatines liquéfiées, d'où il affleure en îlots *blanc* légèrement *jaunâtre* ou *fortement soufré*, très tardivement sporifères, assez fréquemment corémigènes *(cor. effusa)*. Inoculé sous la surface de la gélatine, il liquéfie très vite; n'est bien zoné et bien sporifère qu'en culture mince.

An Pen. aureum van Tieghem? *Haud verosimile, cum perithecia desint.*

Conidiis ellipticis 3-4 = 4-5; *phialidis ternis* 8-10 = 3,5-4,5; *metulis* 8-14, *plerumque* 10-11 = 3, *binis, ternis, raro quaternis; ramis binis ternisve* 18-24 = 3,5; *stipitibus frequenter longissimis superne* 3,5, *inferne* 6,5 μ *crassis, in penicillium ramosum ad* 160 μ *usque longum desinentibus.* Cfr. fig. **4** *ad dexteram et ad sinistram.*

I. Sur RAULIN gélat. *A*. En PETRI : colonies bien zonées en gélatine manquant d'épaisseur, la première zone à 8-10 mm. du centre, laineuses, blanches ou blanc-soufré de face, soufrées ou orangé-jaune de dos; spores d'abord blanc verdâtre, puis 331 passant à 338, orangé jaune vif à orangé rouge-brun (acajou clair) *sous* la frange et en gélatine épaisse; parfois, au centre ou à la limite de la colonie, touffes corémiales lâches ébouriffées stériles ou sporulées en gris-vert pâle (gris de DIERCKX).

L'espèce répond bien au *texte* de FRIES pour *Pen. bicolor :* » *floccis effusis lutescentibus, sporidiis glaucescentibus... floccos fertiles in tubercula stipatos, dein elongantur*, etc. «

B. En strie, en été, 4 j. : strie soufrée surélevée sur la médiane; spores nulles; frange 2 mm. soufré orangé par transparence du revers; perles 0; rev. 142-157, bordé 156-161; od. 0; 6 j. : perles nulles; 8 j. : Pl. col. I, gauche, 4; 18 j. : spores glauques entre 367 et 372 (lavé de bleu); gélatine liquéfiée colorée 101 environ; revers 126, bordé 156; odeur faible, pas bonne.

Sur R. gélat.-gélosé, 3e j. : strie moyenne; tapis épais, soufré; revers ocre foncé au sommet 127-128; 21 j. : liquéfaction partielle (c'est-à-dire de la gélatine et pas de l'agar), liquide orangé 136; culot 28; face blanche; au sommet spores vert 347 (3e vert, affaibli et *grisé*); 75 j. : liquide 102-105; revers *typique* mesuré de 151-126 et 127; spores à peu près 98 (moins foncé).

II. Sur moût gélat., en été, 70 heures : strie moyenne; pas de spores; revers 181 avec médiane 178A; frange de 3-4 mm., translucide, incolore; 4 j. : strie de 8-10 mm. (moyenne) en dos d'âne; 5 j. : spores bleu-pâle 453A à 472 [lavé de bleu (DIERCKX)]; duvet blanc abondant; revers 161; liquide de fusion 82; odeur nulle ou presque nulle (on croirait lire la diagnose de DIERCKX); en hiver, 50 j. : face blanche duveteuse; revers 156; liquide 150; spores 173-175.

Sur moût gélat.-gélosé, en hiver, 4e j. : revers jaune-franc, uniforme; 14 j. : revers orangé 156 à 151, bordé de 186, au talon 152; 24 j. : revers jaune franc.

III. Sur HAYDUK. *a)* En hiver, 7e j. : pas de spores; légère diffusion de pigment rosé; 9e j. : spores non visibles; liquide de fusion 271; revers incolore, sauf le sommet 28A et de petites macules 47-48 entourées des mêmes tons dégradés.

b) En été, 7e j. : duvet très élevé presque laineux, blanc au sommet et sur les côtés, soufré 0246 au talon; quelques spores glauque pâle 366! à

l'extrême sommet; revers acajou bordé d'orangé 181-176; pigment brun 107 à *reflet* carmin-violacé 3.

IV. Sur lait, 8e j. : thalle blanc-jaunâtre, sécrétant un pigment jaune 241-236; caséine à demi-solubilisée; odeur quelque peu fétide, ammoniacale; 15 j. : revers 191; face 186 mêlé de blanc; liquide incolore; 26e j. : pigment jaune 221; beurre orangé 186; rev. 206; face non soufrée; frange blanche, surélevée, bordée d'une ligne sporulée 363; sommet sporulé 363.

V. Pain : v. Pl. col. I, g., **4**.

VI. Sur bouillon. *A*. Acide, 5e j. : ne s'est pas développé.

B. Alcalin glyc.-gluc. à 20° C, 4e j. : face 0246! passant à 228A vers le bas; frange imprécise 2-3 mm. blanc. (du papier du code); revers orangé 186 avec médiane 177; odeur faible; 84 heures : face 0196; frange 4 mm. soufrée 221; revers jaune 211 (l'espèce est déjà distincte de toutes les autres); 6e j. : toute la face recouverte d'un fort duvet blanc (papier du C. C.) avec médiane 203A (soufre pâle); pas encore de spores; rev. orangé-jaune 181 ; odeur de moisi, légère.

A 8° C, 12 j. : face crème 228A, mêlé de soufre pâle 203B; revers 181, bordé de jaune 221; inodore (la suite manque par perte accidentelle du tube).

VII. Sur riz : spores rares 0171; riz coloré 186; odeur de moisi faible, d'étouffé, de *Polyporus sulfureus*, un peu éthérée; 13e j. : id.

VIII. Sur pomme de terre : pas de perles; face blanc et soufré (entre 221 et 196); spores?; mycélium entre 156 et 181 (jaune d'or Bourgeois Paris) passant au brun 128 et au-delà; pigment diffusant : la pomme de terre prend teinte 177; odeur légère de sous-bois de feuillus.

IX. Sur bière, 5e j : myc. immergé 161 à 151-152, affleurant en blanc; 6e j. : îlots émergents blanc et *soufré clair;* 12 j. : 221; rev. 166 à 152; 25e j. : face blanc et soufré 0221; rev. 161 à 127; spores non visibles.

X. Haricots agar sucré à 3 °/o, 10 j. : strie de 3-15 mm. soufré-orangé 196, bordée de blanc; rev. 152-128; odeur de sous-bois, faible; 29 j. : face blanc et soufré 196 et 171 avec plages sporulées 378C à 397; rev. 161 à 109-110 au bas et sous la médiane; odeur délicate de sous-bois, presque parfumée; 114 j. : duvet élevé flétri 103A; plages sporulées 523 affaibli; rev. 121-103C; milieu 107; od. très faible ammonique.

XI. Eau gélat. 15 °/o en piqûre, 9 j. : mycél. blanc-gris; spores 0; rev.

178ᴮ; liquéf. profonde; 17 j. : liquéf. totale, liquide incolore; myc. blanc, peu duveteux, envahissant; rev. 153ᴬ; od. très faible; 31 j. : id.

XII. Sur eau de pruneaux gélat., 6 j. : face laineuse, bl.; perles rares, incol.; sp. 371; liquéf. commençante, liq. 166; rev. 82 à 78, bordé 202-206; pigment acajou; od. sous-bois; 28 j. : sp. 371-367-362; haut duvet de repousse au sommet et au talon; rev. 127, bordé 196; liq. 126-106 avec dépôt jaune; od. sous-bois, très faible.

XIII. Sur colostrum, 8 j. : duvet blanc laineux haut de 2 mm; frange 221-196; milieu à peine teinté; 15 j. : duvet blanc, grimpant à la paroi, soufré au talon; perles jaune très pâle, sinon incolores; milieu 178ᶜ à 181 et 161 au sommet; od. nulle ou à peu près.

Penicillium aurantio-virens Biourge, n° 77, Pl. col. I., G., **5**; Pl. n. I, fig. **5**.

Affine præcedenti, multo tamen minus quam Pen. pinophilum Hedg., *Pen. Lagerheimi* West. *et Pen. aurantio-albidum* (47); *et plura viridioraque conidia formans. Conidiis* 2,5-4 = 2,8 4,8, *ovatis; phialidis binis, ternis quaternisve, forma sat irregulari et plus minus protracta* 8-13 = 1,5-2,5; *metulis binis, ternis quaternisve* 11-12 = 2,5; *ramis* 30-40 *et ultra* = 2,8; *stipite* 2,5-3 *crasso*; *penicillo* 60-150 μ *longo*; *seclusis sporidiis*; *plus minus flexuosum*; *coremiis raris*, *effusis*, *atypicis*, *stipite citrino*; *odore debili*.

I. Raulin. *A* : colonie peu nettement zonée à l'avers; à zones serrées au revers et peu accentuées; spores gris-glauque plus foncé au centre, changeant rapidement de ton, plus vertes sur gélatine épaisse.

B. En strie sur R. gélat. : spores vert franc 335; rev. 161-156; pigment diffusé 82-77; gélatine liquéfiée même ton; tardivement apparaissent au bord et au fond de la culture des *coremia* flabellés ou en colonnes irrégulières; ces dernières sporulent dès la mi-hauteur, les flabellés seulement au tiers supérieur.

En été, 5 j. : sp. naissantes 378ᴮ, flanquées d'orangé 146; fr. 0,5 bl.; rev. 178ᴬ avec large bande médiane 176 (terre de Sienne sur gomme-gutte); perles 0; odeur 0; 6ᵉ j. : perles moyennes incol. et ambrées au fond; 6 1/2 j. : spores 367; perles moyennes; rev. 156 mêlé de 102 et 104; od. 0; *coremia* au fond; puis spores vert foncé avec plages 156; rev. acajou bordé 151.

II. Sur moût gélat., 72 h. : face crème 198ᴬ et spores débutantes 0196; rev. 176, avec strie médiane 156 et bordure 186; liquide 186; od. faible; 5ᵉ j. : sp. *vert très sombre* 339-340; rev. 171; liq. 156 à 162; od. très faible;

culture plane (ni dos d'âne, ni barquette) ou à larges plis transverses, large de 10-14 mm. en 72 h. (2e vitesse); duvet saillant sur la médiane.

III. Sur HAYDUK : octobre, 10 j. : thalle blanc pur et spores 363-368 au tiers supérieur; rev. 191; médiane 181 diffusant fortement un pigment 137; 23 j. : sp. 367; ébauches corémiales; rev. orangé plein unif.; liq. orangé *trouble*; 2 mois : sp. 148; rev. 146-141; liquide orangé vif ton 106; od. 0; saveur mycétique faible.

VI. Sur bouillon alc. glyc.-gluc. à 20°C, 84 heures : croissance moins rapide que *P. aurantio-candidum;* fr. moins massive, visible au revers; spores 0; rev. canari 241; 6e j. : face bl. à crème rosé 146 sur la strie d'inoculation; va sporuler; rev. 181; od. 0.

A 8°, jusqu'au 8e j. : rev. bl. ou crème très pâle; 8e j. : rev. 216 jaune bordé plus clair 221; 12e j. : rev. 211, bordé 221; 37e j. : revers 0146; liq. de fusion orangé 156; sp. 343-344 (grisé); point de duvet ; *coremia* francs; od. 0.

VII. Riz : sp. 363-368 glauques, avec tuberc. corémiformes blancs; riz : 228C; une autre fois : sp. (début) bleu-grisé 423; riz : orangé-jaune 196 et 186; plus tard : sp. 388; *coremia* au bord; riz : 228C-D à 216; od. 0.

VIII. P. d. t. 6e j. : pas de perles; 10e j. : perles rares, incol. ou jaunâtres sur tubérosités allongées bl. ou crème; *points rouges très nets au revers du dé de p. d. t.;* thalle envahissant, haut de 1 mm., non égal; sp. entre 392 et 393; perles réunies en un liquide doré; mycél. blanc, puis 0196, 166, 161 et 132; pigment diffusé 132 à 118; dépôt de grains rouge saturne (101) passant à 118, visibles surtout à la loupe; larges *coremia* informes (le long du bord) à *stipe jaune 178A* à 0196 (crème); odeur nulle. *An Coremium citrinum* PERS.?

X. Haricots agar sucré 3 °/o : strie de 7 à 15 mm. au 10e j.; face grumeleuse; sp. entre 367 et 363; rev. 161 à 157; od. de sous-bois; 29 j. : sp. 368 et duvet 278A; *coremia* sur stroma 146, à stipe 146-0146; rev. entre 175 et 146 au sommet, à 143 au fond; agar 142-143; od. sous-bois; 114 j. : sp. 148-149 au fond, avec duvet blanc-gris rampant; *coremia* petits en touffes à pied blanc pur ou saumoné 103D-121; rev. 137 au sommet à 82! au bas; sp. se mouillant en vert-noir au contact du verre; od. nulle.

XI. Eau gélat. 15 °/o, 13e j. : sp. *passées* à 375; *coremia* id. et blanc-gris; rev. 0146; liquéf. faible 1-2 cm ; od. moisi faible; 22 j. : sp. 122 et 73; gros *coremia* courts 73 et longs blancs, au bord; od. d'enfermé, très légèrement alliacée; rev. 128A B-C, liquéf. totale, incolore.

XII. Pruneaux 6 j. : face grumeleuse; sp. 366-367-368; ébauches corémiales; repousses corémiales blanches au fond; perles petites incol et 112; rev. 271, médiane 141 à 86 au fond; pigment diffusant acajou plus ou moins foncé, 82 environ; liquéf. forte; liquide ton 116; od. sous-bois; 28 j. : sp. 123 clair; beaucoup de petits *coremia* blanc-rosâtre; rev. 103[c] fortement lavé de 77; liquéf. totale, liq. ton 106-107; od. sous-bois faible.

XIII. Colostrum, 8 j. : duvet blanc, haut de 1-2 mm.; sp. à peine naissantes; milieu incolore, jaune à l'extrême bord; 15 j. : duvet luxuriant blanc, lavé par places de 153[A]; rev. 171; digestion débutante au sommet; od. o; sp. ?

Penicillium aeruginosum DIERCKX; BIOURGE n° 123; Pl. col. I, droite, FIG. 6.

Syn. : ? *Pen. divergens* BAIN -SART.

Répond en tous points aux aquarelles de DIERCKX de son *Pen. aeruginosum*. Dans son *Essai de Révision* du genre *Penicillium*, il le fait, avec doute, syn. de *P. olivaceum* WEHM. et plus tard, dans ses notes inédites, le reconnaît comme identique à *P. italicum* WEHM. reçu de l'auteur en culture mixte (1). L'espèce Dierckxienne diffère des deux de WEHMER; celles-ci ne forment pas de *coremia*, et elle-même ne forme pas de sclérotes en culture pure. Elle en diffère encore par la formation » oïdiale « des conidies chez les deux espèces de WEHMER. Enfin, WEHMER dit que sur milieu sucré à 10-20 °/o son *P. italicum* a le revers incolore, " unterhalb farblose «. Les dessins de WEIDEMANN et ceux de THOM sont d'accord pour la naissance » oïdienartig « des spores de leur *P. italicum*. Par contre, le premier ne lui a jamais vu de sclérotes et constate une couleur jaune du revers, tandis que chez THOM les sclérotes abondent et que le revers est brun foncé, presque noir. *Aucun* ne parle de *coremia*.

Les spores de *P. aeruginosum* étant rondes ou ovales et les *coremia* fréquents, je rétablis le nom Dierckxien, bien que depuis près de deux ans je n'aie pu faire revivre les cultures.

Conidiis rotundis vel ovatis 2,5-3,2 = 3-4,5; *phialidis* 10-11 = 3-4, *binis* 3-4-5-6*nis*; *metulis* 10-12 = 2-3,2, 2-3-4-6*nis*; *ramis binis*, 16-20 = 2,5-3;

(1) Voici la note manuscrite de DIERCKX « 59B : reçu de WEHMER associé à 59A du type *hirsutum* et à 60 (= 2) *elongatum* ». Or, 59B est le n° de *P. aeruginosum* DX. Il est possible que KRAL ait reçu et multiplié une telle culture. Celle de M. GROSSBUSCH était pure, mais du type *hirsutum*.

stipite lævi 3,2-3,5 *crasso*; *penicillo* 40-60 *longo*; *tellure floccoso*; *coremiis diversis et frequentioribus*, *stipite ex albo luteo vel rubenti*; *odore debili, submucido.*

I. Raulin. *A*. En Petri : colonies assez épaisses, sub-laineuses; sp. passant de 371 à 372 et 373; fr. blanche formée de cercles corémiaux; revers jaune et orangé ocreux (voir Pl, col. I en haut à droite, médaillon 1); 10-15e j. : spores violâtre foncé presque obscur; 30 j. : sp. rougeâtres; frange rosée.

B. En strie, 5 j. : thalle spongieux; sp. 371-372-373 de bas en haut, du bord au centre; repousses corémiformes sur la médiane, qui est flanquée de deux lignes de perles incol.; fr. bl.; rev. 178A à 196 au sommet, 128D au fond, plus une tache 88; od. très faible de sous-bois; 6 1/2 j. : sp. 343-344; perles résorbées laissant des trous *non nacrés*; ébauches de *coremia* sur la médiane; rev. 178A avec strie 103A faible; odeur très faible de moisi, fruitée.

II. Moût, 70 h. : sp. bleues 422, couvertes de duvet blanc; fr. bl. 2 mm.; rev. orangé-jaune 191-171; face faiblement plissée; 25 j. : sp. 323; pas de perles; revers à points rouges petits; *coremia;* odeur ammoniacale.

III. Hayduk, octobre, 10 j. : sp. naiss. 403D (au-delà), adultes 367; rev. 103 sur fond orangé clair visible au sommet et en bordure; 19 j. : face grenue avec tuberc. corémiaux sur la médiane et aux bords; sp. 364 à 363; *coremia* de repousse au fond, à pied blanc; rev. 128C avec médiane ocre-clair 161-157; 2 mois : sp. 124; repousses blanches avec perles jaunes au talon; rev. 146 avec *points rouges (cristaux-sphéroïdes);* liquide 151; *coremia* à stipe 146; odeur nulle; saveur faible persistante de crucifères.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc. à 20°, 60 heures : rev. 216; 84 h. : id.; 5 j. : 422! en îlots sur fond 397 (sommet); rev. 216; un an : sp. 143; rev. 126 avec médiane noire et bord 151 à 176.

A 8°, 8 j. : rev. 216, bordé 0221; 12 j. : rev. 246, bordé 228A; sp. 396 au sommet; fr. bl. 4 mm.; 37 j. : rev. 146 avec traces de 57 au bord et au fond; liquide 156; sp. 344, passant à 339 et 350.

VII. Riz, 7e j. : sp. 422-423; riz, 196-171; od. faible, très spéciale; 15 j. et au-delà : sp. 397; *coremia* 397 *et blancs*; riz, 203B à 171; odeur faible ± éthérée; 40 j. : riz, 153A-166; sp. 388; *coremia* 1 mm. aux bords et repousses blancs; odeur faible, rappelant oranges gâtées.

VIII. Pommes de terre, 6e j. : pas de perles; 10e j. : quelques perles grosses et moyennes, incol., noyées dans le thalle; tranche entièrement

recouverte; thalle bosselé en tête de chou-fleur, composé de *coremia* à stipe de 0,5 à 1 mm. blancs et à tête granuleuse; perles moyennes, incol., peu nombreuses; myc. crème 0196; odeur faible de cave.

X. Haricots agar sucré, 10 j. : strie de 8-15 mm. de large; sp. 367 à 368; perles incol.; *coremia* au fond; rev. 196 à 171; 29 j. : sp. vert-bleu foncé, puis 363; rev. 166-171-153ᶜ; od. d'oranges gâtées; 110 j. : sp. entre 368 et 373; *coremia* petits nombreux, les gros rares à pied blanc-rosé 103ᴬ; rev. 128ᶜ (156 au sommet); od. nulle.

XI. Eau gélat., 13 j. : liq. 2 cm. d'épaisseur; colonie forte à centre laineux rétiforme; sp. 367 passant à 374; tubercules corémiformes *épars;* fr. bl. 1,5 mm.; rev. 353ᴬ⁻ᴮ; liq. incol.; od. fruits moisis; 21 j. : liquéf. totale; liq. incolore; sp. 373 éclairci et rosé; fr. en anneau blanc saillant; rev 128ᶜ enfumé; od. fruits moisis.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 363 passant à 368; *coremia* bl. subglobuleux sur médiane et aux bords; frange 0; rev. 166 à 161, avec médiane étroite 152; liquéfaction moyenne, liq. ton 171; odeur rappelant *P. leucopus*; 28 j. : sp. 149 avec un peu de 143; *coremia* id. et d'autres *candida* ± *effusa;* rev. 146-0146; liquéf. totale 137; *dépôt bleu* faible (*an Pen. divergens* BAIN.-SART.?).

XIII. Colostrum, 8 j : médiane duveteuse ± stérile, bordée de lignes larges sporulées 371; fr. bl.; milieu incolore; 15 j. : duvet blanc luxuriant; nombreuses perles topaze pâle, presque incol.; 1/3 sup. dissous; rev. 171; od. cave.

B. Les *classica.*

Penic. verrucosum DIERCKX 1901 (BIOURGE nº 44), Pl. col. I, Dr, 2; Pl. n. II, FIG. 7.

Conidiis 2,5-3,5 = 2,8-4,2 *ellipticis*; *phialidis* 9-10 = 3-3,5 *bi-ter-quaternis; metulis* 10-12 (8-16) = 3-4 *apice conice sæpe dilatato*; *ramis* 15-18 = 2,8-4; *stipite* 3-4 *crasso*; *penicillo lævi* + 40 µ *longo. Odore typico Solani tuberosi mucedine perdebili.*

C'est sûrement l'espèce de DIERCKX, bien que sa diagnose dise : » fructif. ± 100 µ : on trouve 80-90 «. Son odeur caractéristique de pommes de terre moisies en magasin ou sil. ne peut plus échapper à qui l'a perçue une

seule fois : je la reconnais même après cuisson. De plus vers le 8e jour, comme l'écrit DIERCKX, le revers du RAULIN gélatiné montre une bande élargie au bas d'un brun-rouge-rosé absolument typique (c'est un *saumoné* spécial un peu fauve).

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonies zonées, à zones externes facilement discontinues, vert franc, mêlé de gris; frange blanc-sale, ± crème; pas de *coremia typiques;* rev. à centre (2 mm.) jaune, puis gris-vert 6 à 8 mm., puis bien zoné gris-vert lavé de jaune (voir médaillon 1).

B. Strie. R. gélat.-gélos., 1er j. : strie nette; 2e j. : rev. blanc, avec médiane saumon; 3e j. : rev. fauve typique jusqu'à 1 mm. du bord; 4e j. : sp. 362; rev. saumon clair 118; od. type; 7e j. : sp. 366; revers rose 92-93; 9e j. : sp. 362; 21 j. : face quasi strict, mais d'aspect rugueux; sp. beau vert 318; repousses en *verrues;* rev. 152 avec médiane 108 à 65, pigment diffusé 153; liq. id.; 75 j. : sp. brun 114; rev. saumon 103-104-115 bordé jaune 161; légère liquéf., liq. 166.

R. gélat., v. Méd. 2-3; 18e j. : sp. 169-170; rev. 171; liquéf. en 151; od. faible (bis) 3 mois : sp. 143-138; rev. et liq. 157.

II. Moût. *a)* 4e j. : rev. jaune pâle avec la médiane saumon-brunâtre typique; 15e j. : grosses perles topaze et incol.; sp. glauques; rev. 176 avec médiane 152; 24 j. : sp. vertes 333 passant à 338-343; rev. orangé; pigment brun limpide; 50 j. : sp. au sommet 163, et près du fond 548; *gros coremia* sur la médiane de semis; rev. 166; pigment diffusé 103-110; liquéf. 0; odeur pommes de terre gâtées.

b) 72 h. : strie bl. 4 mm.; spores 0; rev. 171, avec médiane 103D-142; od. faible; 25 j. : sp. 264-265; rep. en grosses *verrues;* rev. 161 avec large médiane orangée 152; liq. 102-103; od. très définie de cave à pommes de terre.

III. HAYDUK. *a)* 2e j. : diffuse jaune; 6e j. : diff. orangé rosé; 10e j. : sp. 356-357!; rev. 153D bordé 157; liq. peu coloré.

b) Face granuleuse; sp. vertes 333; qqs. rep. blanc et vert en *verrues* sur la médiane; fr. bl. 0,5 à 1 mm.; rev. 132 au centre, 182 au sommet, bordé 287-288; liquéfaction moyenne; liquide 186; gélatine *vert-jaune à distance* (fluorescence?); cfr. BAINIER-SART. : C. R. Soc. Biol., 71.; od. moisi faible.

IV. Lait, 8 j. : sp. 0; rev. 0171-171; beurre orangé 116; 15 j. : face bl., rev. 161-156-151; liq. 156; digestion de caséine incomplète; beurre 171 à

peine; 26e j. : face crème 153A; sp. au sommet 328C!; rev. 152 au centre (médiane) à 166-161 aux bords; liq. 157; beurre 171-161; *coremia acaules (verrues* de DIERCKX).

VI Bouillon. *A*. Acide, 6e j. : face quasi rase; médiane bl. entre deux lignes de sp. 3e vert 336-341; fr. bl. de 2 mm. superbe!; inodore!; rev. 0246; 9e j. : liquéf. très forte; sp. 198!; rev. 228A!; peu odorant.

B. Alcalin à 20°, 4e j. : face toute blanche; rev. avec large médiane orangé brun 142!, bordé 153B; (bis) 60 h. : rev. jaune pâle; 84 h : face bl.; sp. 0; fr. translucide 2 mm.; rev. 0196-196; 6e j. : quelques sp. 356 au sommet; reste blanc de farine; rev. 171 maculé de 122, éclairci au milieu et en bas; un an : sp. 143; rev. 79, bordé 107.

A 8°, 7e j. : face et rev. blancs; 12 j : sp. 0; rev. 221-216, avec médiane 118-128, passant à 53 A au sommet; od encore nulle; 37 j. : sp. 299; aucun duvet de repousse; rev. 146 avec médiane 128; odeur typique de pommes de terre gâtées.

VII. Riz, 13 j. : sp. 353D; riz 123A à 0121; od. 0; plus tard, sp 342 à 353D; riz rosé 78A-B mêlé de 0196; od. pommes de terre gâtées; 40 j. : sp. 342-347; riz orangé 128C-D et jaune 221; od. p. d. t. pourries

VIII. Pommes de terre, 6 j. : pas de perles; 10 j. : perles moyennes, peu nombreuses, paraissant jaune d'or; 12 j. : tout est recouvert d'un thalle épais de 0,5 mm. uniforme; quelques perles jaune d'or vers le bas; quelques corémies au sommet et au bas, au contact du verre, beaucoup plus nombreuses et à pied blanc distinct sous le talon du dé (de p. d. t.); od faible; pigment 0; sp. entre 337 et 442.

IX. Bière, 7e j. : face 0221; rev. 0221; 9e j. : face émergée blanc-rosé faible; traces de spores; 12 j. : sp. 338; fr. 346; rev. 153C à 162 au centre; 26 j. : spores 304!; rev. 153B-C-D et 167; spores *d'un vert unique* en la série.

X. Haricots agar, 10 j. : strie 4-12 grumeleuse (verrucosum) au bas; sp. 353D et plus; rev. 103B au sommet, le reste non visible; perles 0; od. faible; 114 j. : sp. 315 à 322 *sous* le sommet, 103B *au* sommet; rev. 153D à 103A au sommet; corémies rares *sur le verre*, à pied blanc et court; od. pommes de terre gâtées.

XI. Eau gélat. 15 %, 13 j. : liquéf. sur épaiss. de 5 cm.; face verruqueuse; zones de corémies 328D-336 et blanches; rev. 178A avec centre rosé,

diffusant 128C; duvet de repousse élevé, blanc; od. habituelle; 21 j. : liquéf. totale, liq. incolore; sp. 148 (pâli) ou 573 (éclairci); bord 103A; rev. 128B; odeur disparue; 34 j. : idem.

XII. Pruneaux, 6 j. : face finement grenue; sp. 333-338; perles moyennes, incol.; frange blanc-bleuté; rev. 178C fortement lavé et cerclé de brun 134-139; liquéf. commencée, liq. 128C; od. habituelle, fort piquante; 28 j. :sp. entre 139 et 143; rev. 128B-C *sous*-bordé 148 faible; liquéf. totale ton 128; od. typique.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp rares émeraude (de Paillard Paris) et duvet blanc de 1-2 mm.; rev. incol.; od. 0; 15 j : thalle luxuriant blanc rosé plus faible que 103A; sp rares 372; rev. 171; milieu digéré au sommet.

Pen. aurantio-griseum DIERCKX 1901; B., n° 63, Pl. col. I, dr., 3; Pl. n. II, FIG. **8**.

Syn. : *Pen. glaucum* KRÀL, *1898*, *non 1912*.

Conidiis 2,5-3 = 3-4,5; *phialidis* 9,5-11 = 3, *bi-ter-quaternis*; *metulis* 10-12 (16) = 4 *ternis*; *ramis* 18-24 = 4, *binis ternisve*; *stipite* 4 μ *crasso, lævi; penicillo* 40-50 μ, *quandoque* 65-85 *longo*; *coremiis nullis*; *tellure velutino antice glauco* 367, *postice variegato* ± *aurantio-griseo-viridi*; *odore nullo vel perdebili.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie zonée; sp. 367; fr. pratiquement nulle; rev. avec point central orange et bandes orangé vif près de la limite extérieure, le reste gris-vert ± lavé de jaune.

B. Stries, 5 j. : sp. 397; perles petites incol. au fond; fr. 0,5-1 mm. blanc-vert; rev. 161, moucheté 152, bordé 171; od. 0; 6 j : sp. 343; perles 0; revers bariolé 171-161-157; puis spores foncées obscures (méd. 2); 18 j. : sp. 150; rev. 0171; liquéfn ton 152; od. faible; 3 mois : sp. 573 (violâtres); rev. 121; liquide 101 pur.

II. Moût, 70 h. : strie de 8 mm.; face unie quasi rose; sp. 367; fr. bl. 2 mm.; rev. bariolé 192-191-186; od. terpénique; 25 j. : sp. 173; duvet de rep. blanc jaunâtre; revers 156-157; liquéf. totale, liq. 53-54; od. faible ou nulle.

III. HAYD. Octob., 10 j. : sp. 338-343 avec traces de vert-bleu; duvet 348 sur médiane; rev. *jaune-vert* 261 lavé de 201 au sommet et orangé 161 au fond; 19 j. : sp. 343, flanqué de lignes vides (2,5 mm.); bords 343; rev. 187 (1/3 sup.) à 161 au fond; bord 368 par l'effet des spores; liquéf. incom-

plète, liq. 161; pigm. diff. jaune faible; od. 0; 23 j. : sp. vert gai clair; rev. 181 pur, bordé vert; liquide jaune; od. 0; 2 mois : sp. près de 174 avec duvet au bas 178A et blanc; rev. 0146 avec médiane 142 à 85 au sommet; od. 0; saveur légère de fruits gâtés, mais non de moisi.

b) Eté, 10e j. : face très laineuse (floccose), peu sporifère, 372 au sommet; fr. 0; liquéf. forte, liquide 176; rev. 112, bordé 203D.

IV. Lait, 8 j. : sp. 362-363; lait 1/2 digéré, coagulum au sommet; pigment diff. au sommet 271; beurre 216; 15 j. : sp. très abondantes 392 au sommet, 358-368 et 373 au fond; repousses bl.; sérum 146 à 171; coagulum 103A.B; beurre 166-161; gros *coremia* trapus 2 mm. × 2.

VI. Bouillon alc. à 20°, 4e j. : sp. 0446!; face pelucheuse sur la médiane; fr. 3 mm. plus pâle que 128A; rev. 181! sous la médiane à 156 aux plis du bord; (bis) 60 h. : rev. jaune vif 191; 84 h. : rev. 211; face 0171 (affaibli); 6e j. : sp. 392; face velue rosissante au sommet; rev. 191-186; liq. 196!; od. aromatique spécialeterpénique; un an : sp. 138-143; repousses 128B-C; liquide noir; rev. 132. Stades intermédiaires : méd. 10-11.

A 8°, 8e j. : sp. 173; rev. 171; 12 j. : sp. adultes 397; rev. 191-186; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 8 j. : sp. 397 à 398; riz coloré 246-236; od. 0; 40 j. : sp. 398; riz 166-156 et 152; od. 0.

VIII. Pomme de terre, 6e j. : perles 0; 10 j. : perles incol. ou topaze, petites, noyées dans le thalle; 12e j. : tout est envahi; épaisseur 1 mm.; sp. près de 363; stipes blancs; perles petites paraissant jaune d'or; mycélium 166-161; quelques plages corémiformes en touffes lâches avec sp. 367; pigment diff. 132; od. de moisi forte.

IX. Bière, 7e j. : face bl.; rev. 171-156; pas de pigment diffusé; 14 j. : face bariolée : blanc, jaune 153D et vert; sp. 358-362; rev. 171-166-161; 25 j. : sp. 367 à 368 (?); corémies; rev. 181-176; pigment diffusé jaune d'or 176; rev. orangé-rouge.

X. Haricots, 10e j. : 8-14 mm.; velouté; sp. entre 367 et 368; rev. 221 avec macules 157 sous la médiane; od. 0; 114 j. : sp. 298 et 297; corémies subsessiles; bord en bourrelet; rev. entre 109 et 113; od. de moisi, d'enfermé, de sacristie.

XI. Eau gélat. 15 %, 13 j. : sp. *passées* 275!; quelques grumaux corémiformes; flocons blancs au centre et anneau-limite corémiforme; liquéf. assez

faible 2-3 cm.; od. spéciale; 21 j. : sp. 569 ± saupoudrées de farine; bord tuberculeux; rev. 103A; liquéf. totale incol.

XII. Pruneaux, 6j. : face finement grenue; sp. entre 363 et 367; frange distante, disjointe, sub-corémiforme; perles o; rev. 178C lavé et *bariolé* de 157-188-192; liquéf. forte, liq. 166; od. tolérable de moisi et forte de sous-bois; 28 j. : sp. voisines de 143-148 et de 573-574; rev. 153C-D; liquéf. totale 137 clair; odeur un peu piquante de pommes de terre.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. toutes jeunes 371, puis 335!; plages bl. ou roses 103A; rev. avec bande orangée 196; milieu incol.; 15 j. : luxuriant, sp. 335!, passant rapid. à 143-144 et à 53A en milieu aminci; sommet digéré; liquide 171-162; od. o.

Penic. fusco-glaucum BIOURGE (n° 32), Pl. col. I, dr., n° 4; Pl. noire II, FIG. **9**.

Conidiis 3-4,5 = 3,8-4,8 *subrotundis; phialidis* (12) 14-16 (18) = 3-4, (2) 3-4 (5)*nis, sat diversis; metulis* 2-4*nis*, 15-18 = 3,5-4; *ramis binis* 20-30 = 3,5; *stipite* 4 μ *crasso lævi vel rudiusculo; penicillo* 60 μ *longo*; *tellure velutino-subfloccoso, glauco viridi; odore mucido*; *coremiis nullis*.

I. RAULIN. A. En PETRI, colonies ± bien zonées; 10e j. : sp. 397-398; duvet blanc-gris; rev. 171-161; fr. blanche; od. faible; 15 j. et 30 j. : v. Pl. col. I, dr., n° 4, méd. 1.

B. Strie. R.-gélat.-gélos, 24 h. : rev. crème-orangé; 48 h. : od. faible; 72 h. : od. de moisi, de renfermé faible; rev. 166-171; 5e j. : sp. 372, perles incol. abondantes; rev. médiane 157, bords 161; 21 j. : milieu et rev. voisins de 156; spores près de 572; 75 j. : légère liquéf., liq. 156; pigm. diffusé 156; rev. 161; sp. 143.

R. gélat., 5 j. : sp. entre 371 et 372; thalle spongieux; grosses perles incol. partout; rev. 0196, *sous*-bordé 196-171; od. de sous-bois de feuillus très marquée; 6e j. : sp. vert-gris 323-298; perles incol. moyennes et grosses; rev. orangé-clair, rosé au talon (voisin de *P. solitum)*; od. de moisi; 15 j. : voir méd. 2, partie gauche; 18 j. : sp. 173; rev. 171; pigm. diffusé 156; liq. 161; liquéf. très faible; plus tard : sp. 148 et 149; thalle en passoire (place des perles); rev. 0171; liq. 166; *coremia* nuls.

II. Moût, 72 h. : strie de 10 mm.; fr. 3,5 mm. 178A; sp. 378C-D au sommet; rev. 166 odorant; 96 h. : ni dos d'âne, ni barquette; duvet sur la médiane; 25 j. : sp. 148-149; rev. 522 bordé 152; od. de cave à pommes de terre.

III. Hayduk. *a)* 5 j. : pigment diffusé contenant du rose: 8 j. : frange disparue; face quasi rasé, en dos d'âne; sp. entre 318 et 343; perles petites incol.; rev. 103A, bordé de verdâtre-bleuâtre; od. de moisi, fruitée;

b) 7 j. : sp. 342-347; rev. 171 bordé 153A; liq. incol.; 10 j. : sp. entre 347 et 343; rev. 153A et 161 mêlé de 157; liq. incolore; 23 j. : rev. orangé-rouge; liquide terre de Sienne brûlée; 2 mois : sp. entre 139 et 143 avec reflet gris-rosé; rev. 132-136 à 108 au sommet; liquide ton 102; odeur de certains fruits moisis et de cave; saveur de même genre, supportable; repousses nulles; *coremia* nuls ou rudimentaires.

IV. Lait, 8 j. : faiblement rosé 103B; digestion commencée; beurre 216; rev. 122 faible; *sp. 153*B *et 103*B *:* typique; 26 j. : rev. 133; pigment diffusé brun; beurre 128C.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : rev. 228A; face très duveteuse, blanche; spores?; 9 j. : rev. 203B; face très duveteuse, surtout sur la médiane; sp. 342; fr. bl. 4 mm.; odorant.

B. Alcalin à 20°, 4 j. : sp. 367; fr. bl. 3 mm.; rev. 171; od. de moisi; (bis) 60 h. en juin : rev. jaune vif 191; 84 h. : rev. jaune 211; 6 j. : sp. 367; face veloutée, égale; rev. 196; liq. de liquéf. plus pâle que 221; od. de moisi, de » renfermé «; un an : sp. 122 à 143; rev. 132, avec médiane 104 et bordure *171*.

A 8°, 8 j. : face blanche tachée de 128B; rev. 216, bordé 221 (médiane 0171); 12 j. : rev. *0195* au fond à 196; sp. jeunes 397, mûres 367; od. 0; 37 j. : sp. 148; duvet nul; rev. orangé 171 à 0146-146; liquide 161; od. silo à pommes de terre.

VII. Riz, 7 j. : sp. 293 298; riz jaune 221-226; od. moisi faible, éthérée; 13 j. : sp. 367; riz 221; od. id.; petites perles incol.; plus tard : sp. 347-348; riz rougeâtre 103A; od. fruits moisis; 40 j. : sp. 347-348; riz très foncé 478A-503A-B-C + 53A + 138; od. de moisi, d'oranges gâtées.

VIII. Pomme de terre, 5 j. : perles 0; 9 j. : au bas, perles moyennes, noyées dans le thalle, incol. (ou olive foncé); 10 j. : thalle épais de 1 à 2 mm.; sp. vert-gris pâle 322 et 323, avec duvet blanc-gris; perles très petites, incolores, *paraissant vert-noir;* mycélium 146 et 166-161; bordure corémiforme de 2 mm., à stipe blanc de 1 mm.; od. de sous-bois, piquante.

IX. Bière, 7 j. : face bl. plane avec sp. 347; pigment 0; rev. 0171-171; 9 j. : rev. 128B; sp. 347; 25 j. : sp. entre 321 et 322; rev. 146.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-15 mm.; sp. jeunes 353D passant vite à 347, puis 342-343; fr. bl. 2-3 mm. au fond; perles incol. au fond; co-

rémies sessiles; rev. 178B; od. de sous-bois, un peu fruitée; 29 j. : sp. vert de gris pâle 322; rev. 171; *coremia* sessiles surbaissés; rev. 171; od. moisi faible; 114 j. : sp. entre 222 et une moyenne de 147-148; rev. 152 faible; *coremia* inchangés; od. très faible de cave à pommes de terre.

XI. Eau gélat. 15 °/o, 9 j. : liquéf. nulle; sp. 353A-B-C; fr. 0; rev. 178B-C; od. de moisi; 17 j. : liquéfn 0,5 cm., liquide incol.; sp. entre 222 et 273; rev. 453A; od. *modérée* de cave à pommes de terre; 34 j. : od. de moisi très forte; après plusieurs mois, la tempér. ayant d'ailleurs baissé, la liquéf. ne progresse plus.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 343 passant à 323 sur la médiane; perles incol. en lignes flanquant la médiane; fr. distante, sporulée au sommet; rev. 128C (médiane 128D); liquéfn 0; od. naphthée-terpénique; 28 j. : sp. entre 147 et 148, ou entre 143 et 148; légère repousse blanch. au bas; liquéfn partielle ton 127; rev. 128C (méd. 128D); od de sous-bois et de cave à pommes de terre.

XIII Colostrum, 8 j. : thalle blanc poudré; sp. 573 faible; milieu incolore; 15 j. : thalle 103C avec un peu de duvet blanc-gris médian et blanc au sommet et au bas; dans le 1/3 supér. milieu et bords 103C-122.

Penic. flavo-glaucum BIOURGE (n° 73), Pl. col. I, dr., 5; Pl. n. II, FIG. **10**.

Conidiis ellipticis 2,8-3 = 4,5-5, *catenas longas sub lente manentes formantibus; phialidis 2-3nis* 10-14 = 3, *lanceolatis; metulis diversioribus* 7,5-12 = 2,2-2,8, *binis-ternisve*; *ramis binis* 22-24 = 3-3 *informe granulatis; stipite granulato* 4,5-5,5 *crasso; penicillo* ± 50 μ *longo*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie à croissance moyenne ou rapide; sp. entre 371 et 366, à très large frange bl. granuleuse *et* laineuse; rev. 171; od. fade, faible (suite v. méd. I, Pl. col., à droite, n° 5).

B. Strie, 6 j. : face blanche; rev. 151, bordé 171; inodore; 8 j. : rev. ocre jaune 152; liquéf. totale; 25 j. : sp. 123 avec reflet rouge; surface très finement perforée à trous nacrés; rev. 153C-D; liquéf. complète ton pale-ale.

En été, 5 j. : sp. 367; face spongieuse; perles grosses nombr. incol.; fr. insignifiante; rev. 178A avec large médiane 196-171 à 166 (fond) *sous-bordé* 196-171; od. de sous-bois franche (suite v. méd. 2-3).

II. Moût : v. méd. 4-5.

III. Hayduk, 10 j. : oublié d'annoter; 19 j. : sp. 347-348; face grumeleuse à l'œil nu, ± réticulée sous la loupe; perles dispersées; rev. 178^C avec une macule 161 faible au 1/3 supér.; liquéf. totale, liq. incolore; od. fruitée faible; 2 mois : sp. plus pâles que 573; rev. 171; liquéf. en 156; od. de cave à pommes de terre; saveur idem.

Id. été, 8 j. : sp. 343 avec duvet gris sur la strie; rev. 303^A taché de 146 et 221, brun au fond ne diffusant pas; liquide de fusion orangé pâle; face grenue; od. d'oranges gâtées.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 7 mm.; ligne saillante sporulée 396 (2 mm.); fr. bl. 2-3 mm. pectinée, farineuse; rev. 171; médiane 161-156; od. 0; 7 j. : sp. 367; médiane un peu plus foncée, grisée; rev. 278^C lavé de 161- 156; odeur de sous-bois.

B. Alcalin à 20°, 3 j. : face blanche sporulée au sommet 422; bordure 253^A; gros duvet blanc sur la médiane; rev. 206 non diffusible; od. de moisi franche; 4 j. exact^t : sp. naiss. 403^D, adultes 397-392; rev. 186; od. de sous-bois franche; 5 j. (120 h.) : sp. 397; repousses rosées au fond; perles incolores; rev. plissé ondulé, près de 171 : suite méd. 10-11.

A 8°, voir méd. 6-9.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement grumeleux, en chou-fleur; spores entre 342 et 343; rev. blanc et 153^C; *coremia* flabellés dans les anfractuosités, à stipe blanc-soyeux; pigment 0; odeur de sous-bois forte, de *Boletus edulis*.

IX. Bière : pas fait.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 4 à 14 mm. veloutée; sp. 371 à 0346 au fond; rev. 128^B avec tache 166; fr. déjà disparue; 29 j. : spores entre 318 et 343; *coremia* sessiles surbaissés; rev. 171 lavé de 157 sur la médiane; limite en bourrelet; odeur moyenne d'oranges gâtées; 114 j : spores 148, lavé de roux et de gris violet-clair en dessous de 573; rev 152; odeur piquante de pommes de terre moisies.

XI. Eau gélat. : pousse mal; sp. 353^C; liquéf. nulle; rev.?; odeur nulle; 34 j. : liquéf. faible.

XII. Pruneaux, 6e j. : sp 343, 348, 344; face très nettement grenue; frange distante sub-corémiforme; perles assez nombr., grosses et moyennes, incolores; rev. 103^B fortement lavé de 197-198; liquéfaction faible; liq. 221; odeur naphthée, relativement faible; 28 j. : spores entre 573 et 143; faible repousse de duvet blanc au bas; *coremia* acaules *en taupinière;* rev. fortement lavé de 148 avec médiane 146; odeur de cave à pommes de terre.

XIII. Colostrum, 8 j. : spores entre o396 et 396, passant à 128D-147 dans le tiers supér.; fr. bl.; milieu 236 à l'extrême sommet, incol. ailleurs; 15 j. : luxuriant; spores 173 passant à 147-128D; bourrelet saillant, blanc, au bord; rev. 171; milieu liquéfié au sommet 128D; odeur de naphte.

Penic. olivino-viride BIOURGE 1923 (n° 22), Pl. col. II, g. 2;
Pl. n. II, FIG. **12**.

Conidiis rotundis 2,5-3,5; *phialidis* 2-5 *nis* 10 = 2,5-3, *frequenter incurvis; metulis* 11-16 = 1,5-2,5, *haud raro apice crassioribus, binis-ternisve; ramis binis* 15-30 = 2,5-3,5; *stipite* 2,5-3,5 μ *crasso; penicillo* 40-55 *longo, de toto lævi; tellure lacte viridi* 309-310; *coremiis frequentioribus, stipite albo-lutescente; odore gravi inamœno; sapore intolerabili.*

DIERCKX a eu cette espèce en mains : une de ses aquarelles le prouve à l'évidence. C'est le n° 29 de Miss E. DALE, dont THOM dit que c'est une race de *Pen. viridicatum*. N'ayant pas reçu l'espèce de WESTLING par le malheureux hasard que j'ai rapporté précédemment, je remplace les numéros de DIERCKX et de Miss DALE par un nom. La couleur 309 des spores est bien celle du *Pen. viridicatum* WESTLING. Mais le reste est peu comparable.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie très nettement zonée en milieu mince, à peine zonée sur gélatine épaisse; 10 j. : sp. 378D; rev. gris-jaunâtre en milieu rare, fortement zébré de jaune-orange (tigre) en milieu plus épais.

B. Strie, 5 j. : spores 328A-B-C et 342, les naissantes 278A; fr. 1,5 mm. bl.; rev. 178C-196; médiane 113-118; perles 0; odeur 0; 6 j. : spores vert sombre plein 315-319; perles un peu ambrées; gél. liquéf. ton 111; 25 j. : spores 95; rev. 146, bordé 132; liquide ton 127; 40 j. : spores mûres d'un *vert unique* 309, les plus récentes 346; rev. 178C-D.

II. Moût gélat., 70 heures : strie de 10 mm. floconneuse; spores 372; rev. 153D; frange 2-3 mm. floconneuse; 25 j. : spores 289; rev. 278A-B; liquide 161 à 102 suivant épaisseur.

III. HAYDUK, hiver, 19 j. : spores 309 *unique;* repousses blanches; bordure distante en *coremia* petits à pied blanc; rev. 171 à 132; pigment diff. 79; liquéfaction partielle; odeur de moisi, de cave, faible; 2 mois : spores 165; rev. 103D-117; rep. bl. petites, au fond; liquide 102-86; odeur de fruits moisis, non éthérée; saveur *relativement supportable* de paille moisie *et de bouchon*, mais très persistante.

Été, 8 j. : spores 313!; fr. nulle; perles rassemblées en eau incol.; rev. 478[A] à 497!, vert à l'extrême sommet; odeur assez faible.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : spores 353[A-B]; fr. 4 mm. blanc gris; rev. 0271; 9 j. : face floconneuse 573!; rev. 178[A]; liq. incolore.

B. Alcalin glyc.-gluc. à 20°, 72 h. : spores naissantes 0396; fr. bl.; rev. 196-216; 96 h. : sp. jeunes 353[C-D]; fr. bl. déjà restreinte; rev. 191; odeur 0; 8 j. : rev. 216, bordé 221; spores 353[D]; 12 j. : id., inodore; 37 j. : spores *200;* rev. orangé 146, bordé 57 au fond.

A 8°, voir Pl. col. II, méd 6 à 9.

VII. Riz, 7 j. : sp. 523; riz 203[B]; od. 0; 13 j. : sp. 338; perles nombr. incol.; riz 203[A-B]; od. très faible; 25 j. environ : sp. *310*; riz 253[A]; perles incol. ou presque; odeur de » champignons «; 40 j. : sp. *310*; repousses bl. corémiales de 2 mm.; riz 178[C]-191-181; od. faible de » Polypore «.

VIII. Pommes de terre, 10 j. : sp. 313 un peu assombri; mycél. 171 à 161-156 et même 128; très beaux *coremia* de 1-1,5 mm. (sur la paille de bois supportant la pomme de terre au fond du tube); pigment diff. 0; odeur nulle.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-14 mm.; sp. émeraude (Paillard) un peu sale entre 342 et 337; *coremia* id. 0346 et blancs; rev. 171; od. 0; 29 j. : sp. *olive* 215-240; repousses corémiales 1-1 1/2 mm. ærugineuses 338 avec touffes bleutées 346; rev. orangé 171 et 153[C] avec du brun 143; od. 0; 110 j. : sp. rouge-violâtre près de *50*, excepté au sommet 168-172; *coremia* distincts ou agglomérés, à pied blanc ou *rosé* 53[B]; od. de » bouchon « modérée (dans le sens de *goût de bouchon moisi).*

XI. Eau gélat 15 %, 4 j. : mycélium mince; liquéf[n] 1 cm.; liquide incolore ou presque; 14 j. : odeur de moisi; liquéfaction forte (observé hors série, pour n'avoir pas poussé au 1[r] semis).

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. *309*-310; face grenue, un peu lâche; perles 0; fr. bl. distante, corémiforme; rev. 128 lavé de 187 vers le bord; liquéf. commençante, liquide 196; od. 0; 28 j. : sp. *115 foncé*-mat, avec bordure corémiale id.; rev. 128[C]; liquéf[n] totale, liquide 137; odeur de paillons à bouteilles moisis.

XIII. Colostrum, 8 j. : thalle blanc, ± grenu au sommet; spores 0; milieu non modifié; 15 j. : tout blanc avec mamelons corémiformes sur la médiane; milieu 0146-146 au sommet; od. 0.

Penic. commune THOM 1910 (B. n° 149), Pl. col. III, G., n° 3; Pl. n. IV, FIG. **23**.

J'ai recueilli cette espèce sur fromage de Brie. DIERCKX l'a eue en mains (n° 20) sans la dénommer. J'hésiterais à croire que je tiens l'espèce de THOM, si je n'avais identifié ma culture avec celle reçue de l'auteur. La difficulté gît dans la fig. de THOM, dont la légende dit (× 900). Or, à cette échelle, les phialides auraient une longueur moyenne de 15 µ et le texte de THOM lui en donne 8-9 = 3 avec des conidies de 3-4, rondes, (après avoir débuté en ellipse). Si le grossissement indiqué était juste, les spores débutantes mesureraient déjà 4 = 6. Le dessin *a* de la fig. 19 de THOM est sûrement grossi 1400 fois environ. D'un autre côté, j'ai dessiné déjà à (× 900) des granules sur une partie des pinceaux, granules qui ne sont signalés ni par THOM, ni par WESTLING.

Conidiis nascentibus ellipticis, maturis fere rotundis 4-6,5 = 4-4,8; *phialidis* 2,3 *nis* 10-12 = 3-3,5 (WESTLING 7,5-10 = 2,6-3); *metulis* (14) 17-20 = 3,4, *binis-ternisve; ramis binis* 17-20 (30) = 4-4,6; *stipite* 5 µ *crasso*; *penicillo* 45-65 (80) *longo, lævi vel rudiusculo, absque coremiis; colore glauco* 367; *reverso albo vel saltem pallido; odore mucido.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonies très nettement zonées sur les deux faces; spores débutantes entre 397 et 398 ± noyées dans un duvet blanc; revers crème; suite v. méd. 1.

B. Strie, 1ers jours : pas noté; 8 j. : spores vert » paysage « avec perles grosses incol.; fr. bl.; rev. fond crème-jaune entre 0221 et 203A; 10 j. : voir méd. 2-3 partie de gauche; rev. lavé de rose au talon; 20 j. : spores olive-foncé (vert-noir); le rosé du revers a disparu; 25 j. : spores gris-rat 148; rev. 178C-D avec 171-197 et 193; odeur des » pommes de terre qui piquent au nez à l'épluchage «; finalement : spores se rapprochant d'un côté de 123, de l'autre de 573-574 avec fin réseau de mucilage séché nacré; rev. 153B.

II. Moût, 8 et 15 j. : v. méd. 4 et 5.

III. HAYDUK, 10 j. : presque ras; spores 318 passant à 323 au sommet; rev. 128AB, gris-vert 322 au bord par transparance de la teinte des spores; liquéf. totale, ton 171 étendu; odeur très faible de moisi; 2 mois : spores entre 139 et 143; sans repousses; rev. 153C; liq. 161-156; odeur faible; saveur forte de pommes de terre gâtées en cave ou au silo.

(Bis) 17 j. : sp. 298 passant à 295; rev. 0221, avec taches orangé 156

au talon; liquéfaction moyenne, liquide incolore; saveur de moisi franc, *fruitée;* face finement granuleuse.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : surface très inégale; sp. très près de 298 et touffes grises de repousse; perles incol.; rev. 221-146 et 103[C]; odeur nulle ou très faible; pigment nul; ébauches corémiales mal formées.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 4-14 mm. veloutée; spores débutantes 371 et même 0346; tendances corémiales sur le talon; rev. 128[D]; odeur 0; 29 j. : spores entre 347 et 343; ni *coremia*, ni bourrelet; rev. 153[C]; odeur 0; 114 j. : thalle non zoné; sp. 148 jauni légèrement (souris); duvet blanc flétri; rev. 152 faible; odeur 0 ou faible de pommes de terre à fin d'hiver.

XI. Eau gélat. 15 °/₀₀, 13 j. : liquéfaction nulle; sp. 342-347; zoné odeur de moisi faible.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 343 passant à 348 sur la médiane; face tomenteuse; perles petites et rugueuses, nombreuses, incolores; rev. 162 bordé 163; liquéfaction 0; odeur extra-faible de sous-bois; 28 j. : sp. ton moyen de 147-148-143; duvet blanc au talon; rev. 138, médiane 137; liquéfaction 0; odeur moyenne de silo à pommes de terre.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. jeunes 346 passant à 372 pâle et à 162 pâle; fr. bl.; 15 j. : culture abondante; sp. 147; repousses duveteuses, blanc verdâtre; milieu inaltéré; rev. 146, à 221 à la pointe.

Mon numéro 41, en tout à peu près pareil à celui-ci, prend sur RAULIN gélatiné et surtout gélatiné-gélosé une teinte rosé-saumoné persistante. Il est extrêmement commun ici; son odeur fruitée-éthérée est fine. Le carton était complet avec ses 12 médaillons; je l'ai retenu pour caser une autre espèce.

Penic. corymbiferum WESTLING (B. n° 356); Pl. col. XII, dr., 1;
Pl. noire XX, FIG. **116**.

Conidiis ovatis 2,4-3,9 = 3-4; *phialidis* 9,5-12 = 3-3,5; *metulis* 15-18 (22) = 3,2-4,6 (5), *binis ternisve* (4?); *ramis binis* 13-15 = 3,5-5; *stipite* 5 μ *crasso*; *penicillo de toto lævi* ± 60 μ *longo*.

Les mesures des phialides sont en désaccord avec celles de WESTLING, qui ne leur accorde que 8 à 9,6 μ sur 2,6-3,2. Les spores sont lisses, au moins jusqu'au 8[e] j. et non » winzig « comme l'écrit WESTLING.

Raulin. *A*. En Petri : colonie assez nettement zonée, sans pigment orangé ou jaune au début; les zones du revers marquent la teinte des spores jeunes en dégradé, ce qui, habituellement, coïncide avec une alcalinisation du milieu. Je trouve dans mes notes que l'espèce était impure à l'arrivée et qu'un des tubes où je l'ai repiqué n'a presque pas produit de spores; que la culture était recouverte d'un abondant mycélium duveteux ayant l'odeur du *Penic. biforme* Thom, et qu'enfin le revers en a les teintes soufre et orangé. Je remarque également que mes cultures sur » pruneaux « gélatiné au 28e j. portent ces indications :

a) *Corymbiferum* (+ arsenical) blanc duveteux; sp. 0146 (au sommet); rev. 146-141; liquéfaction totale, liquide ton 137; odeur de fumier, ammoniacale.

b) Id. plus pur, spores 523, avec » poudré « 503A de repousse (ou d'impureté ?) grenu corémié; longs *coremia* au fond, à la paroi; rev. 128C-D; liquéfaction faible, ton 141-142; odeur de moisi franche. Je m'excuserais d'avoir inutilement » gâché du papier « si la couleur que j'ai donnée aux spores n'était exactement celle qu'indique Westling, 403C [j'ajoute 403D (méd. 1 à la frange; méd. 2 au bas), puis 397 (méd. 4 au sommet)]. La teinte sur bouillon à 20° serait bien aussi le » vert-gris foncé « de l'auteur. Quoi qu'il en soit, quiconque voudra étudier cette espèce devra profiter de ma déconvenue et procéder à une purification absolue.

Penic. palitans Westling, 1910 (B. n° 355), Pl. XI, milieu; Pl. n. XVIII, fig. **108**.

Bien que je n'aie point inscrit les caractères de la colonie de *P. palitans* Westling, je suis convaincu qu'il appartient à la série des Euzonés. Les quelques médaillons reproduits Pl. XI, série médiane, 3, sont identiques à des champignons que j'ai souvent peints et que je n'ai pas osé ériger en espèces à côté des *P. commune*, *fusco-glaucum*, *flavo-glaucum* et du n° 48. Je suis bien aise qu'un autre l'ait fait. Ici, comme en Amérique sans doute, puisque Westling l'a reçu de Thom, il est très commun.

Les dimensions du pinceau, Pl. XVIII, fig. **108**, à droite, répondent complètement au dessin de Westling. Celles des spores, sans doute parce que moins âgées dans ma culture, n'atteignent pas les dimensions extrêmes renseignées par Westling. Le texte latin de Westling semble dire le contraire du texte allemand au sujet de leur forme.

Conidiis 2-3,5 = 3-4,5 (4,7 WESTL.) *ovatis; phialidis* 9-12 (16) = 3-4, *bi-ter-quaternis; metulis* 12-15 = 2,2-3,5 *bi-ter-quaternis; ramis binis* 12-16 = 3; *penicillo* ± 50 µ *longo de toto lævi*; *stipite* 3 [WESTL. 4,4-6,5 (8!)] *lævi* (*vel verruculoso* WESTL.); *tellure, ait* WESTL., *eodem colore quo P. viridicatum; quod si verum, Pen. olivino-viride meum certissime differt a P. viridicato* WESTL.

I. RAULIN en strie : thalle sporulé glauque (bleu-vert) 363-368; suite v. méd. 1.

II. Moût, v. méd. Pl. XI, série médiane nº 355, 4-5; 5 j. : strie de 16 mm ; spores 363; fr. étroite, blanc poudreux; rev. 153[A-B]; liquéfaction forte, liquide incol.; odeur de sous-bois.

VII. Bouillon : la culture sur bouillon glycériné-sucré à 20º m'a, ici aussi, fait placer le signe d'interrogation sur la pureté de la culture. Cela pourrait expliquer l'observation » liquéfaction forte «. Il faut se rappeler toutefois que WESTLING met 15 % de gélatine et dans ce cas, je n'ai non plus pas vu de liquéfaction (XII).

B Alcalin glyc.-gluc. 20º, 6ᵉ j. : spores 339-343; face grenue, presque rase; perles nombreuses, incol., petites; liquéfaction très forte; liquide incolore; rev. 178[C], bordé 372 faible; odeur faible de sous-bois.

XII. Pruneaux, 6 j. : 363-368; strie de 10 mm., rose; perles très saillantes, petites, incol., nombreuses; fr. distante, sporulée; rev. 171 bordé 198; odeur éthérée, terpénique.

Penic. majusculum WESTLING 1910 (B. nº 370), Pl. col. IV, G. en bas; Pl. n. VI, FIG.

Conidiis 2,5-5 = 2,5-6, *frequenter* 4 = 6; *phialidis* 10-16 = 3-4 *bi-ter-quaternis; metulis* 14-18 (20 WESTL.) = 4-5 (4-6.5 WESTL.) *de more quaternis, quandoque superne divisis, ad instar Sterigmatocystis; stipite* 4-5 (6,5) µ *crasso; penicillo breviori*, 35-40 µ *longo. Præterea inveni cellulas maximas* (14 × 11 µ) *quarum naturam non inquisivi. Speciem hanc optime distinctam quo alio loco reponam nescio, nisi forsan prope Pen. brevicompactum* DX. *Ejus metulæ, dicit* WESTLING, *in duas cellulas saepe dividuntur ut fit apud Pen. digitatum* SACC. *P. baculatum et P. chrysogenum etiam propinquat.*

I. RAULIN. A. En PETRI : colonie de croissance modérée, bien zonée au revers, mais non à l'avers; spores d'un vert profond 359 (360-365) après

362; rev. jaune verdâtre 253[B], zébré d'olivâtre 208 et d'orangé 156. Au bout du mois, dit WESTL., spores brun foncé; il y a du violacé dans ce brun, ainsi que l'indique l'aileron droite du méd. 1; mais il n'y en a pas sur pain.

II. Moût, 5 j. : strie de 12 mm. très rase; sp. entre 367 et 363; fr. bl., 0,5 mm.; rev. 197 à 177 sous la médiane; liquéfaction débutante, liquide incol.; odeur de moisi fruitée.

VI. Bouillon, *A*, acide, 5 j. : sp. 362-367-372 au bord; rev. incolore; odeur de sous-bois franche.

B. Alcalin glyc.-gluc., 20°, 6 j. : face très rase, plissée; spores 273-324; rev. 202-217 au fond, avec du rose au bas, au fond des plis; liquéfaction sensible, liq. presque incol.; odeur de moisi forte.

XII. Pruneaux, 65 j. : tomenteux, duveteux; spores 335-339-340; avec repousses au fond 353[C]; rev. 132 bordé 138-139; perles 0; liquéfac. 0; 28 j. : spores entre 143 et 148, presque noyées dans un court duvet blanc; rev. 137; liquéfac 0; milieu coloré ton 137; od. nulle.

Pen. cyclopium WEST. (B. n° 382), Pl. col. XI, dr., 4;
Pl. n. XIX. FIG. **114**.

Conidiis rotundis 3, *vel subrotundis* 3 = 3,5-3,8, *asperulis; phialidis* 7-8 = 2-3 *tandem asperulis, bi-ter-quater-etiam septenis; metulis* (9) 11-13 = 2-3, *ter-quaternis; ramis binis* 25-40 = 2,5-3; *stipite* 3 µ *crasso; penicillo* ± 60 *longo, de toto aspero.*

Ces mensurations sont suffisamment d'accord avec celles de WESTLING, beaucoup plus nombreuses que les miennes; je n'ai pas vu, en culture jeune, de stipes épais de 5 µ. Par contre, au grossissement de 1500, j'ai dessiné des spores dépassant en longueur 3,5 µ. WESTLING ne va pas au-delà de 3,2 µ. Il déclare, dans son texte, les métules presque lisses et les spores lisses; et pourtant l'espèce est classée par lui dans le groupe à spores » winzig « !

I. RAULIN. *A*. En PETRI : v. méd. 1, qui ne demande aucune explication; on y remarquera la large frange blanche, signalée également par WESTLING; on n'y voit pas les tons *de début* 367-362-363 (on les voit sur la médiane et au sommet gauche du médaillon 4); les teintes 338-335 et 330, renseignées par WESTLING, sont bien celles du secteur supérieur du médaillon 1.

B. En strie : spores 338 allant aux verts foncés 335 et 330, lavés de 343-342; perles nombreuses un peu vert d'eau, tons de péridot; rev. assez chiffonné sur la médiane avec tons bruns 113-114, bordé jaune 196-221 et jaune-vert 278^{B-C}.

II. Moût : médiane duveteuse ± corémiforme (espèce de *coremia*, au centre des colonies, dit WESTLING); tubercules blancs; frange large poudreuse, blanche à blanc-verdâtre; spores 338-330-342 (367 sur les repousses corémiales); rev. entre 128^{D} et 137 (ocre) avec médiane 133; liquéfaction sensible incolore odeur?; paraît impur, légèrement arsenical.

V. Pain : spores olive fuligineux entre 155 et 180, comme après un mois sur RAULIN.

XII. Pruneaux, 6 j. : face granuleuse, tomenteuse; sp. 343 et 348 (sur la médiane); frange disparue; perles rares petites au bas; rev. 103^{C-D} (saumoné); médiane 117; liquéfaction presque nulle; pigment 77-78 diffusant (?); odeur 0; 28 j. : spores 148-149; rev. 137 (sommet 138) bordé 148 clair; liquéfaction totale, liquide 131-111; odeur très faible de ?

VI. *B*. Bouillon alcalin glyc.-gluc. à 20°, 5 j. : finement granuleux; spores plus vert que 363; rev. 0196-196; perles rares, jaunâtres; fr. 0,1 mm., blanc.; liquéfaction forte jaune-verdâtre très léger; odeur 0.

Penicillium expansum THOM, 1910 (B. n° 84), Pl. col. II, G., 5; Pl. n. III, FIG. 15.

Cette espèce est moins fréquente ici que beaucoup d'autres; je ne l'ai trouvée que deux ou trois fois et n'ai pu l'identifier avec celle de THOM qu'à côté de l'espèce originale. La cause en est peut-être encore la *légende* de sa fig. 1 : *le dessin est non pas à l'échelle de 900, mais d'au moins 1400.*

Conidiis ellipticis, haud caducis, 2-3 = 3-4; *phialidis* 8,5-11 = 3, *bi-ter-quaternis; metulis* 9-12 = 2-3,5, *bi-ter-quaternis; ramis* 17 = 2,5-4, *bi-ternisve; stipite* 3-4 µ *crasso; penicillo* ± 45 µ *longo, lævi; coremiis frequentioribus, non adeo densis,*

C'est une bonne espèce, que LINK l'ait ou ne l'ait pas eue en mains.

Le dessin de WESTLING (fig. 63) n'est pas à l'échelle indiquée pour l'ensemble de ses espèces (× 800); il devrait être 1/9e plus petit que le mien à (× 900) et il n'est que 1/10e moins grand que mon dessin à × 1500! Serait-ce le seul cas? C'est en tous cas bien ennuyeux d'y devoir penser.

I. RAULIN en strie, 4 j. : rev. bariolé de tons orangés divers; spores vert plein 339; perles; 5 j : spores 343; fr. bl. 1 mm.; rev. 0271 au sommet, avec stries latérales 171-161-152; odeur 0; 7[e] j. : spores vertes plus foncées que chez *P. aurantio-griseum*, dont le revers bariolé semblait le rapprocher; liquide de liquéfaction incolore; réaction au tournesol neutre; 20-25 j. : spores près de 149, mais plus brun-rouge; rev. 171; liquide teinte bière de Pilsen.

Sur RAULIN DE LUTZ en PETRI : la colonie de 25 j. en hiver atteint un diamètre de 7 cm. Elle est uniformément et finement granulée jusqu'au bord; les spores les plus récentes 319, les jeunes 314, les vieilles 240; rev. 268, en gélatine mince, avec 3-4 anneaux jaune-vert 217; 187, avec anneaux 182, en gélat. épaisse; 186 et 131, aux points les plus épais; odeur quasi nulle.

III. HAYDUK, hiver, 10 j : spores 339; rev. 0171-171; liquéf. partielle; liquide incol.; odeur 0.

23 j. : spores vert-gris foncé; rev. jaune orangé 191-196 largement bordé de vert-jaune au sommet; liquide incolore; odeur 0; 2 mois : spores près de 240, lavé de 247 au sommet; rev. 221 avec traces de rose au fond; bord 222; liquide ton 196; odeur 0.

Eté, 8 j. : spores 290; rev. 578[A] à 598 au sommet; liquéfaction avancée, liquide 0121; odeur 0.

V. Pain : spores restées vert-gris, contrairement à la plupart des espèces, qui prennent des teintes brunes, rousses ou jaunâtres. Les mamelons corémiaux existent dans les creux du pain au revers, comme à la face.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc., 20°, 5[e] j. : spores 367; rev. blanc (du papier du C. C.); 10 j. : méd. 10-11; à 8°, 1 et 3 mois : méd. 6-9.

VIII. Pommes de terre, 8 j. : tout est couvert; thalle non ras, haut de 0,5 mm.; sp 343 (taches vert de vessie au contact de la paroi, les spores se sont sans doute laissé mouiller); repousses corémiformes à stipe blanc soyeux, contourné et allongé au bas du talon; odeur 0.; pigment diffusé un peu plus clair que 196.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 6-15 mm.; veloutée; petites perles incol. ou jaunâtres; spores 334; fr. 0; rev. 171; odeur 0; 114 j. : spores 318; et duvet blanc flétri; 2 lignes corémiales granuleuses concentriques, sur toute la surface; rev. 153[D] et trace de 103[A]; odeur 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : face un peu granuleuse, vert-mat 343; fr. o; perles o; rev. 228A, bordé 228C-D; liquéf. forte, ton 146; odeur o; 28 j. : spores 573-574 *roussi;* rev. 178C; liquéf. totale, liq. 132 clair; odeur faiblement ammoniacale, stabulaire.

XIII. Colostrum, 8 j. : spores entre 368 et 363; fr. blanche contre-bordée jaune très pâle; perles incol.; milieu incol.

L'odeur nulle ou quasi nulle de toutes les cultures de mon numéro 84, dont les caractères coïncident par ailleurs avec les indications de THOM et avec les cultures reçues pour contrôle, appelle le doute sur l'identification de mon espèce avec celle de THOM : je ne crois pas aux » *variétés* « inodores.

Penicillium puberulum BAINIER, 1907 (B. n° 59), Pl. col. II, D. 5; Pl. n. IV, FIG.

Conidiis rotundis 4,2; *phialidis* 10-13 = 4,5 *bi-ter-quaternisve; metulis* 14-18 = 3-3,5, *bi-ternisve; ramis* ± 30 = 3,5 *binis ternisve; stipite* 3,5-4,2 *crasso; penicillo* ± 60 *longo, lævi dum junior; thallo griseoviridi; reverso* ± *zonato, rubello; coremiis tardioribus, laxis, diu candidis, effusis, quandoque longissimis.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI, 10 j. : colonie de 10-12 mm., avec bouton central corémiforme lâche; spores vert-bleu tendre 371; fr. large blanche, lâche; rev. 153A; odeur o ou très faible (suite v. méd. 1).

B. En strie, été, 5 j. : spores entre 347 et 348; fr. 0,5 mm. blanc-verdâtre; rev. 228A avec mouchetures 0246 et 53C-D; perles très petites, incol., nombreuses; odeur nulle ou très faible; 7e j. : liquéfaction avancée, liq. incolore; réaction au tournesol neutre; 25 j. : spores 99; thalle creusé de petits trous nacrés (mucilage); pas de duvet médian; rev. 153C; liquide de liquéf. Pilsen foncée.

RAULIN de LUTZ, 43 j. : face grumelée, les grumeaux en séries approximativement concentriques, les dernières plus distinctes, espacées, avec, de ci de là, des grumeaux blancs; spores les plus récentes entre 338 et 343, les vieilles entre 174 et 175; rev. 128D, 178D et 153A; odeur de sous-bois faible.

L'observation suivante se rapporte à mon n° 160, identique à celui que je décris. Il m'est venu de Vienne sous le nom de *Pen. italicum* WEHMER, avec une espèce du groupe *hirsutum* et un *Cladothrix* blanc).

II. Moût gélat., 72 h. : strie de 10 mm.; sp. 422, recouvertes de duvet

blanc; rev. 191-171; odeur faible de moisi; 25 j. : sp. 299; perles très petites incol.; rev. 0196 à 268 au sommet; liquide ton 102; odeur o.

III. Hayduk, hiver, 16 j. : sp. 318-338; perles incol.; rev. 156 bordé 153 au talon et 287 au sommet; liquéf. totale, ton 152; odeur très faible; 23 j. : rev. orangé, Sienne clair; liquéf. totale, liquide orangé vif plein; odeur o; 2 mois : spores 114-115; rev. 128C; liquide orange, ton 102-106; odeur nulle; saveur mycétique moyenne.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc. à 20°, 72 heures : sp. au sommet 421; face blanche; *frange très plissée*, translucide; rev. 216 bordé 0221; odeur faible de sous-bois de feuillus; 96 h. : sp. 392, peu abondantes; rev. 0221 au sommet à 216-186 au talon; odeur de sous-bois faible; 5 j. : spores 403D-422; face floconneuse; fr. réduite; rev. 216-206; odeur sous-bois faible.

A 8° (n° 160), 12e j. : sp. 396 au sommet; fr. bl. de 4 mm.; rev. 246, bordé de 228A; odeur o; 37 j. : sp. 344; pas de duvet; rev. 146; liquide 156.

VII. Riz (n° 160), 7e j. : spores 367; riz 253B; odeur o ou presque o; ± 25 j. : spores 398; riz 255B; odeur ?; 40 j. : spores 343; riz 196.

VIII. Pommes de terre, 10 j. (nos 59 et 160) : revêtement complet, duveteux (1-2 mm.); spores entre 338 et 343; mycélium envahissant les crevasses, d'abord blanc, puis crème 153A, par après 0171-196, et plus bas encore 108 (minium de fer); pigment diffusant rouge-brun 34-39 (minium de fer); bords ± corémiformes; odeur de moisi, de sous-bois de feuillus.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 10-16 mm., face velue; sp. 362 passant à 322; duvet 353A; rev. 171; odeur o; 29 j. : *coremia genuina;* spores 373-374; face demi-laineuse; rev. voisin de 137-132; 114 j. : spores plus pâles que 73 et que 98 à 103D *sous* le sommet, 173 au sommet; face sous-duveteuse, sous-grumeleuse; rev. 132; odeur o.

XI. Eau gélat. 15 %, 13 j. (n° 160) : spores 368 passant à 374; fr. o; rev. 153A; liquéfaction à 2,5 cm. de profondeur, liquide incolore; odeur o; 21 j. (n° 59) : liquéfaction 3/4 cm., liq. incolore; spores 353B; rev. 353A; odeur de sous-bois; (n° 160) : liquéf. totale, liq. incolore; spores 573; odeur o; saveur non modifiée (goût de la gélatine).

XII. Pruneaux, 6 j. (n° 59) : thalle ± laineux; perles o; sp. 343-344, passant à 323 sur la médiane; rev. 178B-C, rougissant au talon 32-28; liquéf. forte, liquide ton 128D; odeur de sous-bois; 28 j. : spores entre 569 et 599 avec duvet 573 clair sur la médiane; rev. 78A, fortement teinté de 98-99; liquéfaction totale, liq. ton 107; odeur de cave à pommes de terre.

Colostrum, 8 j. : thalle blanc, duveteux au sommet; spores 353[C-D], nulles sur la médiane; 15 j. : luxuriant, blanc, avec sp. 147 exclusivement aux bords; rev. 171; digestion commençante; odeur 0.

Penicillium conditaneum WESTLING, 1911.

C'est ici, je pense, qu'il faut placer cette espèce, au lieu de laquelle j'ai reçu d'Amsterdam le *Pen. frequentans* WEST. Je résume WESTLING.

Conidiis 4-4,6; *phialidis* 8-9,6 = 3,2-3,4, 11-16 = 3,2-3,4 *si metulæ desint; metulis* 12-16 = 3,4-4,8 *vel nullis; stipite* 4-6 *lævi vel sublævi; colore* 329, *dein* 334-339; *penicillo (inclusis conidiis adhærentibus)* 55-160 *longo; odore leni.*

Spores gris-vert, après un mois, puis gris-noir; rev. jaune-clair à jaune vif, parfois blanc. Sur HAYDUK sucré : rev. blanc; touffes blanches de repousse; sur moût : rev. blanc, spores 366, 355, 340, 350; pousse bien sur acide citrique.

N. B. Le dessin de WESTLING, fig. 46, est notablement plus grossi qu'il ne l'indique : 900 à 1000 serait plus exact; il en est ainsi pour les spores de la fig. 2 également.

Penicillium janthogenum BIOURGE, 1923, n° 82; Pl. col. II, G, 3;
Pl. n. III, FIG. 13.

Conidiis ovatis 4,8-5 = (2,4)-3-4,2; *phialidis* 12-14 (18-20) = 3-4 *bi-ter-quaternisve; metulis* (16)18-20 = 3-3,5 *ter-quaternis; ramis* 25-35 = 4 *binis vel nullis (stipite ad metulas usque indiviso); stipite* 4 µ *crasso; penicillo* ± 50 (35 *si desint rami*) *de toto lævi; tellure postice saltem zonato; colore sat obscure viridi; reverso violaceo (janthino) et luteo, quandoque rubro et luteo; coremiis veris.*

I. RAULIN. A. En PETRI, Colonie, 8 j. : v. méd. 1; 10 j. : spores entre 422 (pâle) et 397; face quasi rase; fr. bl. farineuse, mal limitée vers l'intérieur; rev. 178[C]; 15 j. : v. méd.

B. Strie, été, 5[e] jour : face spongieuse au sommet; spores 347-348; perles 0; fr. 0 à 1 mm. bl.; rev. 228[A], médiane 153[B-C]; odeur de sous-bois franche; 6[e] j. : réaction au tournesol acide; liq. de liquéf. incolore; 25 j. : spores 123-124; rev. 146; liquide type bière de Vienne (bis); été, 18 j. : spores 265; rev. 103[A-B] à 096; liq. incolore.

Sur RAULIN de LUTZ en PETRI, 43 j. : colonie de 5,5 cm. finement granuleuse jusqu'au bord, haute de 0,5 mm. au plus; spores 343; bord entier ou finement crénelé; fr. aérienne nulle, fr. immergée 1-1,5 mm., incolore; rev. à centre minium de fer ou 156, puis 161-166-171, diffusant un pigment qui rougit à 5-10 mm. de distance, si la gélatine est épaisse; bord continu 156 brillant, avec anneau sous-marginal (prémarginal) ocre-jaune + ocre rouge; odeur douce de sous-bois.

II. Moût, 70 h. : traînée 10 mm.; spores 396; rev. entre 0171 et 171; fr. semi » strict « bl 2-3 mm.; odeur de moisi, éthérée; 4 j. : cultive lég^{t} en barquette; 8 et 15 j. : v. méd. 4-5; 25j. : spores 318; rev. 171; liquide 161-151.

III. HAYDUK, hiver, 10 j. : spores 342 passant à 338; rev. 103 au talon, et mouchetures 103 à 78 *sur fond blanc et blanc-bleu*; 19 j. : spores entre 313 et 338; thalle presque ras; rev. 128^{C} et 153^{C} maculé de 108, diffusant 83; liquéf. incomplète, liq. ton 156 très dilué; odeur très faible de sous-bois; 23 j. : rev. orangé-ocreux; liquéf. incomplète; pigment diffusé Sienne brûlée; liquide orangé sale; od. faible sous-bois; 2 mois : spores 314; duvet blanc sur le talon; cordons corémiformes à revers 162; rev. 121, 142-152-162; odeur 0; (bis) hiver, 17 j. : spores 342; face semi-rase; surface du milieu totalement envahie; rev. 328^{B}; sav.?; pigment diffusé 58-57; liquéf moyenne, liquide rougeâtre; odeur sous-bois de feuillus humide.

V. Pain : à noter le duvet *rosé* au centre avec nombreux *coremia* normaux et flabellés, bien visibles à la loupe sur le médaillon 12.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc. à 20° : v. méd. 10 et 11 ; à 8°, 8e j. : revers 216, bordé 221; 12 j. : rev. id.; spores rases en îlots 397; odeur 0; 37 j. : spores 343-344; rev. 161; liquide 156 à 54 (acajou); duvet nul; od. 0.

VII. Riz, 7 j. et 13 j. : spores 362; riz 253^{B}; odeur de moisi faible; ±
25 j. : spores 362-367; repousses blanches; riz teinte 191-176; odeur faible; 40 j. : spores 342-343; repousses 203^{A}-*221;* riz 153^{D}-161-156 avec un point 80-85; odeur de moisi, analogue à celle de *P. aurantio-candidum* DIERCKX.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement complet dès le début haut de 1,5-2 mm.; spores 318 allant à 322 sans y atteindre; mycélium 153^{B} à 171; pigment diffusé 171, brunissant avec l'âge; *coremia* à tête ronde ou cylindrique, presque apodes à stipe blanc; odeur de sous-bois nette.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-15 mm. veloutée et verruqueuse; spores 342, un peu émeraude; duvet blanc au sommet; rev. jusqu'à 171 avec

tâches 143; odeur faible de sous-bois; 114 j. : sp. très près de 293, 103^B au sommet; rev. *103^A au sommet*, ailleurs 109; *coremia* très rares, subacaules; odeur o.

XI. Eau gélat. 15 °/₀ : pousse comme *P. verrucosum* sur RAULIN (v. Pl. col. I, méd. 1); les rayons se terminent par du blanc pur; spores 343; rev. blanc à 178^A; liquéfaction sur 1,5 cm. d'épaisseur, liq. incolore; odeur o; 21 et 34 j. : odeur o.

XII. Pruneaux, 6 j. : face grumeleuse, corémifère sur les côtés vers le sommet; sp. 373 (un peu moins bleu) à 373 sur la médiane; perles o; rev. 228^A, bordé 228^D; pigment acajou au fond; liquéfac. moyenne, liquide ton 171; od. de sous-bois; 28 j. : spores 173-174; rev. 103^C; dépôt blanc; liquéfac. avancée, liq. ton 102; od. sous-bois, franche.

XIII. Colostrum, 8 j. : face grumeleuse; spores 366-367, allant vers 343; fr. *jaune très pâle;* perles incol.; milieu incolore; 15 j. : luxuriant; thalle 178^D avec abondantes repousses blanc-pur; spores 128^D; odeur o.

Penicillium brunneo-violaceum BIOURGE, 1923, n° 2; Pl. col. III, G. 1; Pl. n. IV, FIG. **21**.

Conidiis prius ellipticis 3,5-4,5 = 2,5-3,2, *mox rotundis* 4,5, *valde deciduis; phialidis* (9) 10-11 (13) = 3-4 *bi-ter-quaternisve, cito caducis; metulis* (7,5) 12-14 (17) = 2,8-3,8, *de more ternis*; *ramis* 18-20 = 2,2-3,8; *stipite* 3,6-4 μ *crasso; penicillo* 40-60 *valde fragili et caduco, de toto lævi*; *tellure precocius fertili, vix zonato, antice viridi* (367), *postice prius luteo, brevi brunneo-rubro*; *odore mucido; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI, colonie : v. méd. 1; les détails sont caractéristiques.

RAULIN-LUTZ, 40 j. : diam. 6,5 cm.; demi-rase; spores récentes 362-367, vieilles 323-324; frange bl., où l'on voit des pompons couchés blancs (équivalents d'ébauches corémiales); rev. 453 au centre, fortement lavé de 103^C-D, surtout près de la frange; odeur de moisi franche.

B. Strie, 5 j. (été) : spores 366-367; fr. 2-3 mm. bl.; perles o; rev. 178^C; thalle ondulé; odeur sous-bois faible; 6 j. : spores vert-gris 343-348; perles o; rev. 178^C; odeur très faible; liquide de liquéfaction incolore; 25 j. : sur milieu mince, spores 573, éclairci de rose; rev. 178^A.

RAULIN gélat.-gélosé, hiver, 21 j. : spores 550; face » floccose «; rev.

voisin de 27; liquéfaction incompl., liq. près de 77, 75 j. : spores 122 sur la médiane, 98 aux bords; rev. 141; médiane 536 et 67; liquéfaction totale, 82.

II. Moût, 70 h. : spores 367 et duvet 372; rev. 171!; fr. bl., 2 mm.; odeur faible de moisi ordinaire; strie de 14 mm., en dos d'âne accentué; 25 j. : sp. 173; rev. 157, liquéfaction totale, liquide couleur d'iode dilué, brun rouge; odeur o.

III. Hayduk, hiver, 9 j. : spores 296 peu abondantes; rev. 0296; liq. 371 et 29 au fond; pigment diffusible rouge-brun.

(Bis) 10 j. : spores 338; rev. 378^A au sommet, moucheté 103-78 et diffusant 78 au bas; liquéfaction partielle; odeur de sous-bois douce; 23 j. : spores vert-clair, lavées de Naples au talon; rev. orangé bordé de jaune-vert au sommet; liquide orangé, odeur de sous-bois; 2 mois : spores 569; rev. 127 (acajou au sommet); corém. o; repousses o; liquide orangé 102; odeur o; saveur fade.

IV. Lait, 8 j. : spores 338; rev. 196 à 176; lait coagulé; 15 j. : caséine redissoute; face bariolée; rev. pâle 178^C; 26 j. : beurre 196; rev. près de 133; pigment brun; tubercules corémiaux acaules.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : spores 397 à 403 ^C-D; fr. bl.; rev. 278^A, médiane 128^D; odeur faible, fine; 9 j. : sp. gris-cendré; liquide 221.

B. Alcalin glyc.-gluc. à 20°, 96 h. : spores 362 à 353^B au sommet; fr. 3 mm. bl.; rev. blanc et 196-191; odeur douce; suite v. méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : spores 396-397; rev. 221; pigment diffusé 161-156 au talon; odeur o; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : spores 174; rev. 128^D; duvet o; 3 mois, méd. 8-9.

VII. Riz, 25 j. : spores 338; riz 0296; perles o; odeur o.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement complet; spores jeunes 367, passant à 322, puis à 297; rev. 153^B, puis 171; pigment 152; la pomme de terre elle-même 157 au sommet, 177 et 122 au bas; thalle demi-ras; odeur de sous-bois; le pigment teint le parenchyme du bois de sapin.

IX. Bière : spores rares 371; face blanc, jaune et vert; pigment brun non diffusé; 7 j. : spores 367, 358 et 171; rev. 161 à 127-128; 9 j. : face bariolée jaune et vert; 25 j. : spores 398 passant à 342; rev. 161 et 127.

X. Haricots agar : spores 353^D; médiane duveteuse 353^A; mycél. bl. aérien au talon; rev. 178^D; odeur faible de sous-bois; 114 j. : spores entre 293 et 298 passant au talon à 143 mêlé de 122; rev. 127-128 au sommet, 108-113 au bas; grumeaux acaules ± corémiformes; odeur o.

XI. Eau gélat., 9 j. : spores 347; rev. blanc; liquéf. 1/2 cm. d'épaisseur, liq. incol.; 17 j. : spores 568-573; fr. bl. lâche; rev. 178A, teinté au centre de 453A-503A; odeur très faible; liquéf. 2 cm.

XII. Pruneaux, 6 j. : thalle non laineux; spores 342-343; franges o; perles o; rev. 167 lavé de 162 sur la médiane; liquéf. o; odeur de sous-bois; 28 j. : spores 568-569-573; rev. 103A-78A; liquéf. totale ton 142; odeur de sous-bois, douce.

XIII. Colostrum, 8 j. : thalle blanc; spores o; milieu blanc; 15 j. : thalle blanc: spores rares au sommet 473, 403A dans les espaces clos du bas; milieu blanc-rosé, 103A tout au plus au sommet.

Penicillium meleagrinum Biourge, 1923, n° 124. Pl. col. III, G. 2; Pl. n. IV, fig. **22**.

Extrêmement distinct par l'abondance de son duvet aérien, la moucheture *pintadine* de son revers et le bleu de ses spores jeunes. Le mode de croissance est une transition à celui des Étoilés d'un côté et de l'autre à celui des Radiés.

Conidiis oblongis 4,5 = 3,2-3,6, *haud deciduis; phialidis* 7-9 = 3-3,5, *biter-quaternisve; metulis* (7) 11-12 (14) = 2-3 *superne* ± *incrassatis, binis ternis quaternisve; ramis nullis, binis ternisve; stipite* 3 μ *crasso, hinc inde superne vel inferne inflato; penicillo* ± 40 μ *longo (vel* 20-25 *si rami desunt) de toto lævi; tellure tomentoso lanato, colore prius cœruleo* 422, *dein viridi-cœruleo* 397-398; *odore nullo; coremiis nullis; reverso in Raulini gelatina neutra et in pane, absque pigmento quolibet.*

I. Raulin. *A*. En Petri : colonie; thalle plus court et plus égal qu'en tubes, beaucoup plus sporifère; mode de croissance typique, radiato réticulé; spores après 15 j. vert d'eau; fr. blanc-sale; revers gris tacheté réticulé avec veinules en zig-zag gris jaunâtre ou blanc pur; 1 mois : spores vertes; rev. cendré; *coremia* o; odeur o. Nulle part de jaune, ni d'orangé franc.

B. Strie, 4 j. : spores 397-392; rev. 228A; perles o; odeur o; 5 j. : spores 396; fr. bl. 1-2 mm.; rev. 178B; odeur o; 12 j. : spores *364-369*; perles o; rev. 153C avec filet 553C-D au talon; odeur faible spéciale; 6 j. : rien de spécial; suite v. méd. 2-3.

II. Moût, 72 h. : face semi-*floccose*; spores 397; duvet 398; frange bl.

1 mm.; rev. 0196; culture en dos d'âne peu marqué; 10-12 j. : v. méd. 4-5; 25 j. : spores entre 123 et 124; rev. 153D; liq. 157-152; odeur prononcée indéfinissable; rev. typique; (bis) 7 j. : spores 362, poudrées de blanc pur; rev. 353B.

III. Hayduk, hiver, 16 j. : face laineuse; duvet blanc avec perles nombreuses, incolores; spores au sommet et près des bords, vert-bleu 396-366; rev. 0196 à 128B-C au fond; liquéf. avancée; odeur 0; 23 j. : rien à noter; 2 mois : spores 497 faible et duvet blanc; rev. 171 teinté 147 au bas, bord 221; liquide ton 181 étendu; saveur faible de crucifères; (bis) 17 j. : spores 368; duvet blanc élevé; rev. 178B pur; liquéf. moyenne incol.; inodore.

Été (fait hors série; milieu vieux), 6 j. : spores 403D!; fr. diffuse, sans netteté, blanc-vert; rev. 228B! pur; odeur 0.

V. Pain, 1 an : spores olive; rev. tacheté de gris franc, sur fond blanc sale, distinct entre tous.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : spores *403*D; culture plane; rev. incol. (papier du code C) à 403A; odeur 0; liquéf. forte.

B. Alcalin glyc.-gluc., à 20° : face blanche; spores 0; rev. plan 0221; 4 j. : spores rares *403*D à 397; rev. 178C, odeur 0; 5 j. : spores *403*C D; duvet farineux; médiane et fr. bl.; rev. à plis larges, *chagriné* dans le haut, entre 196 et 221; odeur 0; 10 j. : v. méd. 10-11.

A 8°, 8 j. : spores vert-bleu; 12 j. : spores *422*, *bleues;* fr. bl.; rev. 201B; médiane 0196; odeur 0; 1 mois : v. méd. 6-7; 37 j. : spores 473-474; grosses repousses blanches; rev. orangé 146; liquide 156; odeur 0; 3 mois : voir méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : spores *423*, *bleues;* riz incolore; 40 j. : spores rares 348, *gris-vert;* gros duvet blanc de repousse; riz incolore.

VIII. Pomme de terre, 6 et 10 j. : pas de perles; 11 j. : duvet élevé de 3 à 6-7 mm., peu sporifère, blanc et blanc crèmeux; au sommet spores 361, passant à 362-363; mycél. (rev.) crème 0196; odeur 0; pigment 0; pas de *coremia*.

X. Haricots agar, 10 j. : strie large de 14-16 mm., blanc pur; rev. 178 B-C; odeur très faible 29 j. : face blanc pur avec plages sporulées 378C; rev. 146 à 128D; odeur 0; 114 j. : haut duvet flétri, blanc pur; plages sporulées 573 (environ, plus faible); rev. 103A et 548; milieu 109 faible; odeur extra-faible.

XI. Eau gélatinée, 15 j. : spores 362 passant à 363 et 372; bordure large et mince, 353C-B-A et blanc poudreux, rev. 253A à 272, liquéfac. active 1,5 cm, ton 246; odeur 0; 34 j. : liquéfaction profonde; odeur 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : haut duvet blanc; 28 j. : spores vers 573 (plus rosé et moins intense); gros duvet concolore 1-2 mm.; fr. bl. 3 mm.; rev. 578A, bordé 153B-C; liquéfac. totale, ton 152; odeur 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : duvet blanc haut de 0,5 à 2 mm. au sommet; milieu jaune 246; 15 j. : id.; rev. entre 196 et 171 au sommet; milieu 0196; digestion entamée; odeur de ranci faible.

Penicillium lanosum Westling, 1910, n° 357; Pl. col. XI, méd. 4; Pl. n. XIX, fig. **109**.

Conidiis subrotundis 3-4 = 3,2-4,0; *phialidis* 7-9 (10) = 2,5-3, *binis ternisve; metulis* 9-10 (15) = 2,5, *bi-ternisve; ramis* 30-35 = 3 *binis, simplicibus vel bifurcatis a medio; stipite* 3,5 *crasso; penicillo* ± 45 (60) *de toto lævi.*

Westling *dans son texte* dit que les métules de *P. lanosum* mesurent 12 à 14 μ. Ses *dessins*, dit-il, sont faits à la chambre claire, au grossissement de 800 diam. Or, à cette échelle, les métules de la branche droite de sa fig. 60 ont 25 μ, la plus courte de la branche gauche en a 17 et les phialides 10 à 13! Le grossissement réel de la fig. 60 de l'auteur dépasse encore une fois 1000, soit une erreur de 25 % au moins. Il est bon d'en être averti.

I Raulin. *A*, en Petri : colonie, v. méd. 1; *B*, strie : v. méd. 2-3.

II. Moût, 5 j. : traînée de 11-12 mm.; médiane sporulée 378C; frange épaisse, lavée de jaunâtre soufré; rev. 153D-171; liquéfac. 0; odeur 0; 10 j. : v. méd. 4-5.

III. Hayduk, 20 j. : face laineuse; spores 373-349 *passant à 173 clair;* rev. 178B; liquide incolore à peu près; odeur 0.

XI. Pruneaux, 6 j. : 20°-25°; spores *173* entremêlées de duvet 153B; fr. 0; perles 0; rev. 103B; liquéfaction douteuse; odeur 0; 28 j. : spores 143, plus ou moins noyées dans un duvet blanc, flétri; rev. 103C fortement lavé de 122; liquéfaction, ton du liquide inchangé; odeur nulle ou très faible de fumier.

Penicillium flavido-marginatum BIOURGE, 1923, n° 111, G. 4; Pl. n. IV, FIG. **24**.

Conidiis 4-6 = (3,2) 4-5,5 *ex ovato rotundis; phialidis* 10 12 = 3-4,5, *bi-ter-quaternisve, quarum haud raro(i i') una vel altera elongatur, dividitur in duas partes et novas elicit phialidas; metulis perdiversis* (7) 12-14 (24-30) = 2-4, *bi-ternisve; ramis binis* 20-30 = 3-4; *penicillo* ± 60 μ *longo, de toto lævi; stipite* 3 μ *crasso lævi; tellure minime zonato, plano, prius pallide cœruleo* 422; *margina typice subflava* (228A-0221); *odore debili, fatuo*; *coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie *d'aspect unique*, plane, assez large (7-8 cm.); 10 j. : spores bleu très clair près de 422; fr. large de 3-4 mm., jaune de Naples très clair, entre 228A et 0221; rev. 156 passant à 161 au bord; odeur faible, fade; puis spores 396; face crépue (semi-cheviott); perles 0; rev. finement plissé, *crêpé*; suite v. méd. 1.

Sur RAULIN gélosé, 8 jours : colonie, diffère nettement de toutes autres, semi-cheviott; fr. bl. *et crème* 0196-0221; perles; odeur de moisi faible; rev. 166, bordé 171, aux replis légers 156-151 (crêpé).

Sur RAULIN de LUTZ, 45 j. : colonie, 6 cm. diam.; centre (5 mm.) grumeleux surélevé de 1 mm., puis large ceinture plate terminée par un anneau étroit glauque pâle, taillé en biseau; fr. bl. 1-2 mm.; fr. immergée 3 mm., quasi incolore; rev. 128C-D, mêlé de 167, 197 sous la large ceinture plate, 177 sous l'anneau étroit, passant à 154 en milieu mince; bord 171 et 153C; odeur terpénique faible; liquéfaction 0; cor. 0.

B, strie, été, 5 j. : face veloutée; spores 347; perles très fines au fond, plus grosses au sommet, incol.; rev. 153A et strie étroite 171; fr. 1-2 mm. blanc-verdâtre; odeur de sous-bois très faible; 6 1/2 j. : spores 347; perles excessivement petites sur la médiane exclusivement; rev. 0221, presque plan; odeur presque nulle; liquéfaction 0; 18 j. : spores 148; perles 0146; repousses blanches; rev. 0171-161; liquéfaction faible, liquide 171; 25 j. : spores gris-souris; rev. 178C; milieu 171.

II. Moût, 72 h. : strie de 10-14 mm.; spores 496; duvet 0395; fr. de 3 mm. en 2 zones, jaunâtre 228A et bl.; rev. 171; culture plane; odeur de moisi fruité; 25 j. : spores 143-148; repousses bl.; rev. 152; liquide brun-rouge.

III. HAYDUK, hiver, 16 j. : culture plane, égale, presque rase; sp. 343;

fr. bl. 1 mm.; rev. 178^A à 103^{A-B} au fond; liquéf. complète, liquide incol.; odeur très faible fruitée; 2 mois : spores entre 139 et 143; rev. 146 à 128 au sommet; liq. ton 161; odeur faible de cave; saveur forte de cave à pommes de terre.

(Bis) hiver, 17 j : culture plane, égale, presque rase; spores 314 et 318; rev. 178^C à 128^D au fond; liquéfaction nulle; odeur très finement et faiblement terpénique.

VI. Bouillon gélatiné. *A*. Acide, à 15°, 6e j. : traînée 6 mm. plane; spores 0421 à 403^C au sommet; frange 2 mm. serrée, blanche à reflet jaunâtre; rev. 0221; médiane étroite 161 pur, mais dilué; odeur 0; 7e j. : spores 367 à 317-8, bordé 347; fr. sporulante 346.

B. Alcalin glyc.-gluc. à 8°, 8-12 j. : rien annoté; 37 j. : rev. 196; face *blanc-sale, bordé 221;* inodore; suite méd. 5 à 8; à 20°, 72 h. : rev. 216; 84 h. : *face 0196 et 221 au sommet; frange 1-2 mm. id. plus pâle;* rev. peu plissé 216; odeur un peu aromatique; 5e j. : spores rares 0421; rev. plan; odeur sensible de moisi; un an : spores entre 122 et 143; rev. 132 bordé 171; (bis) 3 j. : rev. 196-221, presque plan; face blanche, *frange jaune 0196-178^A*; odeur 0; 5 j. : rev. uni 186-181, avec *reflet rosé au bord;* spores 378^C-396; fr. large unie, voisine de 178^A; odeur 0.

VIII. Pomme de terre, 5 et 9 j. : perles 0; 13 j. : enduit complet, épais, serré, très égal; spores 322 avec reflet jaunâtre; sommet $\pm$ flabellé-corémiforme; mycélium 128^B; odeur 0; pigment 0.

X. Haricots agar; 10 j. : traînée de 6-15 mm., veloutée; spores 347; fr. 1 mm. blanc sale; rev. 153^C; odeur 0; 14 j. : thalle serré, spores rat-gris; *coremia* nuls; rev. 137, bordé 138-163; odeur de vieux silo à pommes de terre.

XI. Eau gélatinée, 13 j. : développement faible, avec *cordonnets* fins; mycélium *plongeant à 3 mm.*; spores non visibles; rev. incolore; liquéfaction nulle; odeur nulle; 21 j. : pousse lentement; ramollit plutôt qu'il ne liquéfie la gélatine; sp. 222 (difficile à déterminer); rev. invisible; odeur faible de sous-bois; 34 j. et au-delà : pas de liquéfaction.

XII. Pruneaux, 6 j. : thalle tomenteux-laineux; perles incluses, très petites, très nombreuses, incol.; spores 347; fr. 0; rev. 128^C, fortement lavé de 163; liquéf. 0; odeur 0; 28 j. : spores 173; rev. 118; médiane 121; liquéfaction 0; odeur faible d'aubépine.

XIII. Colostrum, 8 j. : spores 372 clair; duvet blanc, 1 mm., *pas de jaune;* 15 j. : luxuriant et sporifère au sommet, stérile et mamelonné luisant sur le talon; spores 372-373; milieu incolore, non modifié.

N. B. Les affinités de cette espèce ne s'aperçoivent pas aisément.

Penicillium Martensii BIOURGE, 1923, n° 118. Pl. col. II, G., 4.
Pl. n. III, FIG. **14**.

Conidiis ellipticis 3,4-4 = 2,4-3; *phialidis* (10) 11-12 (14) = 2,5-3, *bi-ter-quater-quinnis; metulis longitudine diversis* (6-8) 11 (14) = 2-3, *binis ternisve; ramis primariis* ± 30, *secundariis* 6-8 = 2,5-2,8; *stipite* 3 μ *crasso; penicillo* ± 40, *de toto lævi.*

RAULIN. *A*. En PETRI, 10 j. : colonie; 10-12 mm. diam.; spores 422, 392-397; perles incol. très petites; fr. 5 mm. farineuse; rev. 378A; odeur de sous-bois suite v. méd. 1; zonation nulle.

Sur RAULIN gélat.-gélosé à 20°, 8 j. : colonie plane; spores 388-392-393, glauque foncé; nombreuses petites perles incol. près de la frange blanche lavée de bleu-vert tendre presque incolore (spores naissantes); rev. blanc mêlé de jaune; odeur de moisi fruité.

Sur RAULIN-LUTZ, 40 j. : col. de 8 cm. grumeleuse-granuleuse, épaisse de 0,5 à 1 mm.; spores toutes 363; à la limite en milieu mince 3-4 anneaux distants de 1 mm.; fr. 0 ou en deux anneaux rapprochés bleu et blanc; rev. à centre violâtre (dilution de 572), parfois avec traces jaune-orange, puis de plus en plus gris-vert-bleu 373-372-367; liquéf. 0; odeur éthérée-fruitée.

B. Strie, été, 5 j. : spores 367-362; fr. 1-1,5 mm. bl.; quelques perles incol. au 1/3 inférieur; rev. 253A; od. de sous bois; 15 j. : v. méd. 2-3; spores 337-338; repousses blanches; perles » *péridot* «; revers Naples pâle près de 278A; médiane 167; sur milieu mince, 20-25 j. hiver : spores 145; rev. 103C; liquide ton 137 ± dilué.

II. Moût, 70 h. : traînée de 4 mm. encore discontinue; spores 353D; fr. 2 mm. blanche, et 2 mm. incolore; rev. 171-166; odeur 0; 10-15 j. : v. méd. 4-5; 25 j. : spores 170; repousses 153A; rev. 178D ! à 203 ! au sommet; liquide 107 très dilué; odeur 0.

III. HAYDUK, hiver, 16 j. : surface grenue; spores 363 à 374 sur la médiane; repousses blanches faibles; rev. 178A-B, à 423 dilué au bord supé-

rieur; liquéf. incompl., liquide incol.; odeur éthérée fruitée; nuage de spores à la secousse.

Été, 17 j. : spores 343, 338; touffes corémiformes aux bords, au sommet; rev. 0221; liquéf avancée; odeur faible de nèfles moisies; 23 j. : spores vert clair; rev. blanc, bleuté par places; liquéf. totale, incolore; traces de brun violacé au sommet et au talon; od. éthérée; 2 mois : spores 148 assombri; duvet blanc au talon; rev. 103A à reflet 122 aux bords, en bas, 146 au sommet; odeur de sous-bois forte; saveur idem.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 10 mm.; spores en ligne saillante, 398 bordé 397; frange blanc farineux, poudré de spores 396; rev. 303A-B à 321 (à peu près) au sommet; odeur faible de sous bois.

B. Alcalin, à 8° ; v. méd. 6-9; à 20°, 6 j. : culture en barquette à bords relevés recroquevillés; rev. bosselé blanc ou 0221; face blanc et rose 53A; à l'extrême sommet, bouquet de longs stipes sporifères 1 à 1,5 mm. environ (c'est un caractère de groupe d'espèces).

(Bis) 16 à 22° C., 3 j. : spores au sommet 403C-421; le reste blanc; fr. blanche; rev. très plissé 246; odeur de sous-bois de feuillus; 4 j. : spores jeunes 387, adultes 392; rev. 216; 5 j. : spores entre 362 et 363 sur toute la surface; rev. 196, chiffonné; odeur faible de sous-bois et de renfermé.

VIII. Pomme de terre, 5 à 9 jours : perles 0; 12 j. : revêtement complet; spores olive 219 au sommet, gris-bleu 397 sur les repousses, au bas, 378B, sur les plus récentes; perles incol. au sommet, rubis à la base dans les repousses blanches; rev. 221; odeur 0.

X. Haricots agar : traînée de 8-14 mm., finement grenue; spores d'un vert absent du C.c. entre 343 et 363; strie duveteuse, 367 en touffes; rev. 171; odeur fruitée, douce; 114 j. : spores 373, et duvet blanc-violâtre près de 503A, déjà flétri; *coremia* flabellés aux parois et en îlots sporulés 347, sommet 297; rev. 137-142.

XI. Eau gélatinée, 13 j. : spores déjà passées à 320-318, sur le gros bourrelet marginal; fr. blanche; fort duvet au centre (= aussi *Coremium candidum*) et tubercules corémiformes à la limite interne du bourrelet; odeur de moisi; 21 j. : spores près de 569 (plus roux et moins sombre); touffes blanches corémiformes au centre, par places en anneau marginal; liquéf. totale, incolore; odeur faible; saveur désagréable, non persistante, acidule (?) non de moisi; odeur de moisi, tolérable.

XII. Pruneaux, 6 j. : tomenteux ras; spores 371, les plus jeunes, 373; perles petites nombr., incol.; rev. 0146-128^{C-D}, faiblement lavé de 193 au sommet; liquéf. commençante, liq. ton 171; odeur 0; 28 j. : spores 147-143-148; rev. 0121-78^{C}; liquéf. incompl., dépôt blanc, liquide 137 dilué; odeur de sous bois douce, franche.

XIII. Colostrum, 8 j. : thalle très finement granuleux; spores 396 passant à 153^{D}; fr. 153^{A}; 15 j. : culture abondante; spores 268-273, passant à 147-138 et 143; repousses tuberculeuses blanches, avec du rose dans les portions étouffées; sommet teinté 78^{A}; milieu non modifié; odeur de sous-bois.

J'ai dédié cette espèce à M. Pierre Martens, qui m'avait apporté un herbier de la Terre-Sainte atteint par des moisissures, dont celle-ci.

b) *Les hémizonés* (v. p. 28).

C'est un groupe bien naturel. Les colonies de ces espèces croissent tout un temps de façon continue, par ex. pendant 3-5-8 jours; après quoi, chaque journée amène ses deux anneaux concentriques fertile et stérile. Ce sont des liquéfiants énergiques qui dissolvent la gélatine à distance créant autour d'eux un baquet de liquide où ils pourraient » nager «. Leurs bords sont généralement gondolés-recroquevillés. Ce bord est souvent saillant et en plaque de Petri, ou sur milieux solides, se compose de couches concentriques serrées s'élevant d'abord en pente douce et s'abaissant ensuite en pente abrupte vers l'extérieur : on songe à *Stereum hirsutum*, à *Polyporus versicolor*, etc.

Leurs pinceaux sont courts, ramassés, et l'expression » Aspergilloïde « de Sopp a quelque justesse.

Par contre, leurs stipes sont longs, solides, comme ceux d'*Haplographium fuscipes* et d'*Hapl. radiatum* : ce sont les » Echassiers « de la famille et des » macroscélides «.

Leurs perles sont abondantes, parfois très grosses, et souvent de couleurs vives : jaune de Naples, ochracées ou même rubis.

Leurs repousses, parfois abondantes et précoces, sont fréquemment de vrais *coremia*. En plaques de Petri ou sur milieu solide un peu sec, ils forment le *coremium* en *réseau*. Ce caractère a été observé par Weidemann sur son *Penicillium musæ*. C'est un caractère de groupe.

Je les divise en deux catégories, où j'ai la conviction qu'un bon nombre d'espèces de Sopp et d'autres auteurs trouveront aisément leur place : les

non-renflés sous les phialides „ *non inflata* “ et les renflés, au même point, régulièrement ou du moins très souvent „ *inflata* “.

Première catégorie : *Non-inflata :* métules cylindriques, ou *évasées* au sommet. Il y en a dont les stipes et les pinceaux sont plus ou moins couverts d'aspérités : ce sont les „ *Aspera* “ ; une, au moins, les a lisses : ce seront les „ *Lævia* “ représentés jusqu'ici par

Penicillium brevi-compactum Dierckx, 1901 (B., nº 42).

La fig. **36**, Pl. III, est le produit d'une erreur. Il ne faut pas en tenir compte. Je la ferai remplacer si la chose est possible.

Je donne les mesures telles que je les ai notées en 1916 : rameaux primaires asymétriques géminés ou ternés, longs de 15 μ; métules en verticilles de 3-5, longues de 13 μ environ; pinceau sporogène 30 à 40 μ de longueur; spores rondes 3 μ; phialides par 4 à 5, courtes : 8 = 2; stipe 4-4,5 d'épaisseur.

I. Raulin. *A*. En Petri, 10 j., colonie de 5 mm., 352D; face farineuse grumelée; fr. bl. lavé de bleu; rev, 378D; puis colonie 1,5-2 cm.; spores vert intense olivâtre mêlé d'un peu de bleu-vert; frange d'abord vert tendre, puis vert et blanc; zonation à peine sensible par une différence d'intensité du vert; rev. non-zoné, gris-bleuté pâle, bordé de gris, sans trace de jaune ou d'orangé; odeur o; *coremia* o; après un mois : spores moins foncées, olive; zones plus distinctes; rev. cendré, très faiblement zoné.

B. Strie. Raulin gélat.-gélosé, 72 h. : spores bariolées de vert et de glauque; fr. 1,5 mm. bl.; rev. crème pâle; 4 j. : spores vertes; fr. 1 mm., bl.; rev. crème 153C; 5 j. : spores glauques 358; culture plissée; odeur o; 5 j. : spores 368; liquide abondant incol.; rev. 278B; 21 j. : spores 147; médiane o146; eau (des perles) 196; rev. 176-177; 75 j. : spores 147; rev. 156; milieu coloré 156; odeur o.

Raulin gélatiné, 4 j. : spores 347-367; fr. non-saillante; perles petites olivines; rev. *chiffonné* 203A à 128 au sommet; odeur o; 8 j. : spores 173; perles moyennes et grosses 171; rev. o171; liquéf. totale; odeur o; suite v. méd. 2-3; 18 j. : spores 135; rep. blanches, puis „ puce “; rev. 146; liquide ton 156; odeur o.

II. Moût gél. : 72 h. : strie de 5 à 7 mm.; fr. bl. 1,5 mm., fr. immergée 1 mm.; rev. o171; odeur o; 8-15 j. : v. méd. 4-5; 25 j. : spores 170;

repousses bl.-crème gris 153^A; rev. 178^D! à 203 au sommet; liquide 107 très dilué; odeur o.

Id. gélat.-gélosé, 4e j. : rev. incolore; 15 j. : perles grosses couleur paille; rev. incolore; 24 j. : rev. jaune serin orangé; gélatine brunie au fond; 50 j. : spores 168; quelques gros *coremia gris* et beaucoup de mycélium aérien blanc-gris 153^B; liquéf. nulle; rev. 178^C; pigment diffusé brun.

III. Hayduk, hiver, 7 j. : spores 318; rev. 178^B, médiane 171-153^D; pas de pigment diffusé; 9 j. : vert des spores un peu modifié au centre; 12 j. : spores 313-314; rev. $153^{C\ D}$, médiane 171; odeur o; (bis) 10 j. : spores vertes 318; rev. 203^B à 328^B à l'extrême bord; *bordure* (sans frange) *vert 342* (v. aussi méd. 1); perles faiblement teintées.

Été, 8 j. : spores 314; perles petites serrées, verdâtre-doré, donnant 221 en se réunissant; fr. bl. 1 mm.; très liquéfiant, liq. incol. odeur o; 10 j. : spores 255; odeur o; 14 j. : rev. bl.-verdâtre; liquide verdâtre; (bis) 23 j. : rev. jaune-vert; liquide jaune-vert; 2 mois : spores 143 et reflet 139; repousses 128^{A-B}; perles 171; rev. 166-171; liquide rouge ton 81; odeur o; saveur amère après coup.

IV. Lait, 8 j. : spores 359, rares au milieu de masses mycéliennes blanches et au sommet; rev. très pâle; lait digéré, jaune clair; 15 j. : spores au sommet, bariolées de tons verts; rev. 103^B; face grumeleuse, blanche; digestion totale; liq. 136; 26 j. : sporulation partout 338 passant à 163-162 au sommet; mycélium non grimpant; rev. 128^D passant à 132; beurre 103^A; *coremia* sessiles.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : liquéf. totale; thalle recroquevillé; spores 222; fr. nulle; rev. 196; odeur o; 9e j. : spores 453^A; rev. 0196-196; liquide 171 dilué; odeur o.

B. Alcalin glyc. gluc. à 20°, 60 à 84 h. : rev. incolore à 253^A; 4 j. : strie moyenne 6 mm., à plis fins; spores 363; fr. bl. estompée de 371; perles o; rev. 0221; odeur o; 5e j. : spores 371 sur la médiane; 10-15 j. : v. méd. 10-11; un an : spores 573; repousses 128^{B-C}; rev. 65 et 60, bordé 152-151.

A 8°, 8 j. : rev. 221^B; 12 j. : face bl., spores naissantes; rev. 203^B; od o; 1 mois : v. méd. 6-7; 37 j. : face duveteuse; spores 173 à 168; repousses blanc sale; perles; rev. 171; liquéf. avancée 128 dilué; odeur o; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : spores 357-358; perles nombreuses, petites, verdâtres; riz incolore; odeur o; 40 j. : spores 334-338; perles 237; riz 278^{C-D}, avec taches 137-112; odeur o.

VIII. Pomme de terre, 6 j. : perles o; 10 j. : perles petites et moyennes, olive ou épidote; thalle sporulé, quasi ras; spores 318; perles vert-jaune 282; mycélium jaune clair 221 passant à 196 par endroits; pigment o; odeur o; sur le côté quelques *coremia* malformés, à stipe blanc.

IX. Bière, 5 j. : spores 318; rev. 171-166; centre 157; bord 403^C; 9e j. : spores 318; 25 j. : spores 293.

X. Haricots agar : ne s'est pas développé.

XI. Eau gélatinée, 13 j. : liquéf. profonde; spores d'abord vert et bleu, puis 162-222-172; bord zoné; fr. étroite 222; rev. 196; odeur o; 22 j. : liquéf. totale; face recroquevillée, *blanchie*, lavée de 128^B-^C, de 173 et de 0121; rev. 153^D, bordé 153^A, 2 mm.; odeur o.

XII. Pruneaux, 5 j. : spores 334, 310 sur la médiane; face finement grenue; fr. bl. 1 mm.; repousses bl. au talon; rev. 178^D, bordé 200; liquéf. o; odeur o; 28 j. : spores entre 128 et 143; face aux 2/3 infér. couverte de repousses 128^B et 147; rev. 138-143, médiane 156; liquéf. totale ton 152; odeur o ou faiblement ammonique.

XIII. Colostrum, 8 j. : face bigarrée de 362-363, de blanc, de soufré 266 et de rose 103^B; milieu 241 à presque 231; 15 j. : thalle 166, bordé de blanc et de soufre 216; spores 165; substrat 211 à 177 et même 152 au sommet; odeur o.

Penicillium hirsutum Dierckx, 1901, nº 186, Pl. col. II, D. 3; Pl. n. III, fig. **18**.

Longtemps j'ai cru posséder avec mon numéro 13 (somme des unités du primitif 436) l'espèce Dierckxienne; je pensais que le *P. granulatum* Bainier n'en différait que par des caractères de *variété*. Lorsque le nº 186 entra dans la série actuelle, il ne me fut plus possible de douter, tant les grosses perles jaunes du carton de Dierckx m'étaient présentes à la mémoire. Je me souviens d'avoir vu dans les tubes de Dierckx des cultures avec perles rubis; et il est possible que l'auteur, pour ne pas être soupçonné de » *Speciesmacherei* «, ait évité d'en faire autre chose qu'une variété. En réalité, les espèces sont bien distinctes.

Conidiis rotundis (3)-4 μ; *phialidis* (7) 9-10-(11) = 4, *bi-ter-quaternisve*; *metulis* (9-10)-13 = 3,5-5,5 *bis.... senisve; ramis* 17 = 3-5, *binis ternisve, quorum ramus axialis frequenter in ampullam subrotundam* 8-10 μ *crassam*

inflatur, cui metulæ numerosiores insident; stipite 4-6 *crasso; penicillo* ± 45 μ *longo, juniore lævi; tellure numerosas magnasque guttas succineas quasi auratas exsudante; sporis* ± *olivinis; coremiis flabellatis vel reticulatis.*

I. RAULIN. *A.* En PETRI : colonie de seconde grandeur obscurément zonée vers sa limite, montrant bientôt vers son centre des tubercules corémiaux et des perles incolores ou noyées dans des spores nouvelles bleu pâle; rev. blanc ou verdâtre suivant l'épaisseur de la gélatine; après un mois, le revers est orangé sale.

B. En strie : les médaillons dimidiés 2 et 3 donnent les étapes de 8 et de 15 j. et seraient d'une absolue vérité, si j'avais pu arrondir les perles et leur donner l'*éclair.*

(Bis) été, 5 j. : spores déjà passées à 173-172; fr. 2 mm. bl.; quelques petites perles ambrées; rev. 146, 128ᴰ et 138; odeur 0; 6 j. : spores gris-orangé 167-168 (unique à ce stade); 7 j. : liquéf. avancée ton 156, puis 146 (en commun avec le n° 22, *P. olivino-viride*); 14 j. : rev. crème, lavé d'orangé 146; liquide orangé.

II. Moût : les médaillons 4 et 5 sont aussi démonstratifs; les repousses mycéliennes deviennent prédominantes.

III. HAYDUK, hiver, 21 j. : spores 164; grosses repousses bl., blanc rosé et mycélium soufré dans les creux; perles orangé-jaune, orangé et rubis; *coremia* touffus blancs et citrins (soufré 221), stériles au talon, fertiles vers le sommet (1/3 sup.); liquéf. totale, ton 152; odeur 0; 2 mois : spores 139 au sommet; repousses 128ᴬ sur les trois quarts de la surface; rev. 171 à 109 au sommet; liquide ton 102; saveur un peu moisie, sans goût déplaisant.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc., à 20° et à 8° : voir les médaillons correspondants; le médaillon 10 indique la vraie teinte des spores de 8 et de 15 jours et celle des jeunes *coremia* flabellés, bleutés.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 14-16 mm., zonée au sommet et sur les flancs; face veloutée; perles nombreuses de 1 mm., opale très clair; fr. bl. au sommet, dédoublée au talon : 221 et bl.; rev. 203ᴮ ?; odeur 0; 29 j. : zoné stéréiforme au sommet; *coremia* diffus à pied soufré (lutescent); 50 j. : *pied* couleur *soufre précipité*; spores olive vert.

XII. Pruneaux, 6 j. : spores 318; fr. nulle au sommet, bl. verdâtre, 1 mm. au fond; perles incolores à 303ᴰ au fond; rev. 162 bordé 172; liquéf. au pourtour des colonies, liquide incolore; odeur 0; 28 j. : spores entre 138 et 143 et abondant duvet blanc de repousse, haut de 1 mm. au fond; rev.

153-154, bordure 1 mm. 153D-157; liquéf. totale ton 107; odeur très faible, peut-être faiblement ammoniacale.

XIII. Colostrum, 8 j., 5 îlots : spores 353C-D, sur stipes haut de 1 mm. environ; pas de diffusion de pigment; 15 j. : luxuriant, blanc et blanc rosé 103A-B; digestion avancée; milieu 146-133-138; rev. 146; odeur o.

Penicillium granulatum ? BAINIER, n° 13; Pl. col. II, D. 2;
Pl. n. III, FIG. 17.
DIERCKX, nos 370 et *437*; v. aussi 394, 401-403, 536, *405*, 408, 422.

Conidiis habitu diversis, quod etiam Dierckx pluries vidit et sculpsit, rotundis, ovatis vel et citriformibus, 3,5 = 3,5 3,5-4 = 5-(5,5); *phialidis* 11-14 = 3-4, *ter-quater-quinisve; metulis* 11-13 (17) = 3,5-5,5, *ter-quinisve; ramis* ± 30 = 3,5-4,5, *asperis; stipite* 4-5 μ *crasso, aspero, penicillo* ± 50 μ *longo; tellure molli,* ± *laxo,* 1 *mm. fere alto; coremiis intextis, cancellatis, colore variegato; odore nullo, lacrymis varii coloris ad carbunculi usque ruborem.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI, colonie, 10 j. : spores 392-393; bords recroquevillés ondulés, blanc lavé de vert-bleu; *surface sporulée pentagonale*, enfoncée; rev. blanc de papier C. c.; odeur o; suite méd. I.

B. Strie : R. gélat.-gélosé, 21 j. : face rugueuse; spores 375; rev. 128C; milieu non liquéf.

R. gélatiné, 8 j. : v. méd. 2-3; 15 j. : également; (bis) 18 j. : face bariolée o121, 322, 313 à 315; rev. 157-152; quelques perles ambrées; (ter) 4e j. : spores 342-343; frange ondulée blanc verdâtre; rev. 153C-D à 162; odeur o; 5e j. : spores 319 à 298 au sommet; bord saillant 1-2 mm., blanc sale; rev. 128C; liquide 171; perles o; odeur o; réaction au tournesol : alcaline; 5 j. et 1/2; liquéfaction non commencée.

II. Moût gélat.-gélosé, 4 j. : rev. jaune pâle; 15 j. : grosses perles orangé-rosé.

Id. gélatiné, 72 h. : traînée de 6 mm; spores 362-367; frange 2 mm. bl.; fr. immergée incol. 2 mm.; milieu + revers 171-166; odeur o; 96 h. : 8-10 mm.; bords relevés, recroquevillés, culture en barquette; 25 j. : spores 170; repousses sporulées (*coremia!*) vert, bleu et rosé; rev. 128D à 171 au sommet; odeur o.

(Bis) spores jeunes 362-352D; médiane et sommet 548-573; repousses précoces blanches à perles rosées; les autres perles faiblement ambrées, ou jaune-verdâtre; rev. o146 uniforme; liquéf. partielle; odeur o; (ter) colonies :

perles rosées et rubis; frange large blanc saupoudré de bleu-vert; présence ou absence de plages de duvet blanc.

III. Hayduk, hiver, 9 j. : spores vertes 314; rev. jaune 221; liquide incolore; 14 j. : rev. saumoné-sale; 19 j. : spores 149; repousses rosées avec perles rubis-orangé; *coremia* de repousses; spores 367; rev. 128^{C-D} à 216; liquide orangé.

Été, 7 j. : face demi-duveteuse; spores 343; fr. bl. 2 mm. excepté au fond; perles peu nombreuses 103^{C-D}; rev. 178^{B-C} au fond, 273 au sommet; liquide incolore; odeur o.

IV. Lait, 8 j. : spores 351, rares au sommet et au centre de masses blanches corémiales; rev. 78^{A-B}; lait digéré 121; 15 j. : spores rares; rev. 103^{C}; lait 107; 27 j. : *coremia* acaules.

V. Pain. Remarquer les *coremia* en éventail à la gauche du médaillon 12.

VI Bouillon. *A* Acide, 5e j. : sp. 362-367; fr. blanc farineux rosâtre large; rev. 228^{A} à 246; liquéf. très forte et à distance; odeur o; 9e j. : spores 368; rev. 178^{A} à 196.

B. Alcalin glyc.-gluc. à 20°, 4e j. : sp. 363; fr. 3 mm. 353^{A}; rev. 0196; un peu de liquide au fond; odeur o

(Bis) 80 h. : sp. bariolées, 397 398 à 422-423; fr. bl. 2-4 mm.; rev. 253^{A}; odeur o; 5 j. : sp. 367; rev. 0196 à 0171 au sommet.

A 8°, 8 j. : spores 421-422; fr. bl. 2 mm ; rev. 203^{A}; 12 j. : sp. 362-363; fr. bl.; rev. 171 à 132 au sommet; od. o; 37 j. : sp. 375; face duveteuse; rev. 146; liquide 132; od. o.

VII. Riz, 13 j. : sp. glauques 363; perles nombreuses incolores; riz incolore; odeur o; 40 j. : sp. 273; perles grosses 157; repousses blanches; rev. 178^{C}; riz *blanc;* od. o.

VIII. Pomme de terre, 11 j. : revêtement complet; sp. 345 au sommet, 396-397 autour des perles grosses et incolores; repousses blanc-rosé; mycélium (rev.) blanc, puis 0221, puis encor 178^{C}; odeur o; pas de *coremia* encore, ni de perles rubis; 21 j. : perles orangé-clair.

X. Haricots agar sucré, 10 j. : traînée large de 8 à 14 mm.; spores 363, sans repousses; fr. 0,5-1 mm. 367-372; rev. blanc-sale; od. o.

XI. Eau gélat., 22 j. : sp. 342-347; large bordure bl.; rev. 0221; liquéf. 1-1,5 mm. de profondeur; od. o; 34 j. : liquéf. totale; od. o.

N. B Lorsqu'un thalle fructifié est accidentellement recouvert par le milieu liquéfié, les conidies qu'on y pêche refusent très souvent de germer. C'est très ennuyeux pour les observations en série. Ce numéro a dû être resemé 5 fois.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 248; face lâche; fr. et perles disparues; liquéf. intense ton 0146-146; rev. 161 au sommet, 152-162-142; od. 0; 28 j. : sp. 139-143; repousses courtes blanc lavé de 103A; rev. 103A lavé de 109-110; liquéfaction totale, liquide 107; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : une seule spore a germé; colonie grenue; sp. entre 362 et 363; fr. 2 mm. blanc-farineux; milieu incolore; 15 j. : sp. 323 et entre 146 et 128D; fr. très large blanc et blanc-rosé; rev. 137, lavé de 143.

Remarques. — Il n'est pas impossible qu'une étude plus longue, qui d'ailleurs sera toujours difficile à cause de la fragilité du pouvoir germinatif des spores de ce groupe, permette de distinguer ici des sous-espèces, sinon des espèces. Un de mes types a de très fortes granulations sur tout le pinceau, sauf les phialides; ses spores vieilles sont granulées. Un autre (nº 122 var.? *Brayetti)* est » granulé « sur la cellule supérieure du stipe, et sur la portion de la pénultième qui fait partie de l'axe principal, mais non sur la branche latérale qu'elle émet; aucune ramification ultérieure n'est granulée; les granules sont petits et les spores sont lisses. Un troisième venu de KRÀL avec deux autres organismes, sous l'étiquette *P. italicum* (qui ne s'y trouvait pas), n'a le plus souvent de granulations qu'aux extrémités apicales des deux dernières cellules du stipe et de la première branche-mère.

Cependant, même chez le » type " et jusque sur l'axe principal, il arrive que les granulations manquent ou soient fort petites Une quatrième forme n'a des traces de granulations que sur le bout apical de la branche asymétrique, et pourtant ses spores sont granulées. Je retrouve tout cela également dans les dessins de DIERCKX, sous des numéros distincts, mais *sans nom.*

Il me paraît certain que l'une ou l'autre de ces formes a dû servir aux premières descriptions des auteurs anciens. Nulle part, en effet, on ne voit mieux que dans ce groupe, à *un faible grossissement*, le cloisonnement du stipe et le mode asymétrique de formation du pinceau. Aucun autre groupe n'a les parois cellulaires aussi foncées, aussi fermes et aussi nettes. Il est

évident que les grands » manieurs de loupe « auront vu ces cellules de ± 100 µ de longueur et en auront marqué les cloisons.

Si M. Bainier n'avait retrouvé et redécrit *P. fuscipes* Preuss, sous le nom de *Haplographium fuscipes* (Preuss) Sacc., je céderais à la tentation d'en faire un élément du présent groupe.

Penicillium griseo-brunneum Dierckx, 1901, nº 148, Pl. col. II, Dr. **4**; Pl. n. III, fig. **19**.

Conidiis subrotundis 3-4 = 2,5-3, *pontes interconidiales frequenter exhibentibus*; *phialidis* (7,5) 9-10 (12) = 2,5-3, *ter .... senisve*; *metulis* (10) 13-15 = 2-4, *ter .... quinisve; penicillo* 40-60; *stipite alto*, 4,5-5 *crasso*, *lævi*; *tellure angustiori*, *glauco*, *postice sordide brunneo*; *coremiis sessilibus in modum capitis Brassicæ v. caulifloræ crescentibus.*

» Rien de caractéristique sur les milieux de culture, sinon la tendance à se gondoler et à pousser en chou-fleur, et les taches brun-noir qui émaillent le fond gris de la culture sur le pain après un mois. Revers du stroma blanc, puis rose-brun sale. Etymologie : aspect particulier de la culture sur le pain et des vieilles cultures «. Dierckx, Thèse manuscrite.

Pour ne pas avoir semé sur pain en 1914 cette espèce, qui n'avait » rien de caractéristique «, je ne l'ai reconnue qu'en 1916, » en culture sur pain, après un mois «! Ce qui prouve qu'il ne faut négliger aucun des mots qu'a jugé bon d'écrire un auteur sérieux qui le met dans une diagnose. C'est dans la comparaison soignée des espèces du groupe en une nouvelle série en plaques de Petri sur Raulin que j'ai vu la structure mamelonnée typique que Dierckx appelle » pousser en chou-fleur «.

I. Raulin. *A*. En Petri : colonie de taille réduite 1,5 cm. à bord ondulé et large frange blanche, peu visible sur le méd. 1; sp. olive-vert; revers blanc-vert, devenant tardivement orangé, brun-rosé.

B. Strie. Hiver, 5 j. : sp. vert-blanc 397; rev. incol.; 8 j. : v. méd. 2-3; 15 j. :sp olive noir; rev. brun avec mouchetures roses et noires. Eté : début sp. 397; rev. bl.; fr. bl. 1 mm.; 4 j. : sp. 362-367, les plus jeunes 371; perles ambrées au fond; fr. 2 mm. ondulée plissée; rev. 153ᴰ à *162 sous les perles;* od. 0; 8 j. : sp. 173 à peu près; repousses rosées à l'endroit des perles; rev. 128ᶜ; liquide 161; od. 0; 25 j. : sp. très près de 95; culture recroquevillée,

bordée de blanc sale au fond; rev. 137 avec plis 140; liquide 103 brun-rouge clair.

II. Moût, 10 j : sp. 338; médiane grise duveteuse; fr. 2 mm. bl. et bleu vert; rev. 353A; plis nombreux, réguliers, parallèles; od. 0

III. HAYDUK. *a)* Hiver, 16 j. : sp. 319-322, passant au sommet et sur les côtés à 170-173 avec un peu de vert; rev. chiffonné, 128C; liquéf. totale, liquide à peine teinté; od. 0; 2 mois : sp 135 rougi; rev. 171 à 152 au sommet; liquide ocreux 152-127; od. faible; saveur acidule fraiche, très faiblement amère.

b) Été, 17 j. : liquéf. totale; surface entièrement envahie; gazon épais haut d'environ 2 mm., à pinceaux visiblement libres; boules corémiformes apodes (chou-fleur!) et *coremia* flabellés à pied blanc de 3 mm. au bord du thalle; sp. 294 et 298; rev. 253A et 0271; liquide insipide; od. nulle.

V. Voir méd. 12, au bas.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc. : les médaillons sont suffisamment parlants.

VIII. Pommes de terre, 5 et 9 j. : pas de perles; 12 j. : revêtement complet; sp. olive 219 au sommet, gris-bleu 397 sur les repousses du fond, 378B sur les plus jeunes; perles incolores au sommet; rubis à la base *dans* les repousses blanches; mycélium 221; od. 0; *coremia* ?

X. Haricots agar : traînée de 6-9 mm. veloutée, avec *faisceaux* gris sur la strie médiane; sp. 343, mais plus blanc passant à 339, plus olive sur la médiane; duvet bl. au sommet; perles incol.; rev. 171; od. 0; 110 j. : *coremia* rares, étroits, genre *P. granulatum* BAINIER; sp. près de 164; rev. 152 au sommet, à 157 et 153; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : face finement grenue; sp. 319; fr. 1 mm. bl. festonnée, non continue; liquéf. très forte, liquide presque incolore; rev. 153 bordé 172; od. 0; 28 j. : sp. 149 avec *léger* reflet 147; rev. 128-129 bordé 103A à 122 faible; dépôt blanc; liquéf. totale, 157 dilué; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. 343; fr. bl.; milieu incolore; 15 j. : culture exubérante-duveteuse, 1-2 mm. de haut, blanc sale ± rosé; sp. très roses ou décolorées 173; digestion avancée; rev. 146 à 138 au centre.

Seconde catégorie : les Renflés, » Inflata «.

Bien que nous ayons trouvé un renflement énorme au n° 186, on ne peut méconnaître que *l'enflure* soit plus répandue et même plus générale dans cette série dont le *P. griseo-fulvum* DIERCKX est le type. Toutes les extrémités *apicales* du stipe, des branches et des métules, sont susceptibles de gonflement, spécialement en milieu glycériné et dans les vieilles cultures. Les déformations sont parfois déconcertantes. Il y en a qui correspondent à *Pæcilomyces Varioti* BAINIER, à de vieilles figures de DELACROIX, à de multiples espèces de SOPP, peut-être à *Penicilliopsis* SOLMS-LAUBACH, et sûrement au dessin de C. O. HARZ, dont j'ai parlé dans l'Introduction. *Dactylomyces* SOPP trouverait bien ici sa place.

Penicillium griseo-fulvum DIERCKX, 1901 (n° 34). Pl. col. II, G. 1, Pl. n. II, FIG. **11**.

La FIG. **11**, provenant d'une culture de 7 j., indique à peine les renflements; mais la divarication qui en est la conséquence, est déjà visible dans le dessin de droite, en bas.

Conidiis rotundis, cito incrassatis, (2,5) 3-3 5 (4); *phialidis diversis* (6) 7-8 (11) = 3,5 4, 2-3-5-8 *nis; metulis* 6-8-(10) (12) (17) = 2,5-3-5,5, *de more ternis, quandoque per* 4-5 *verticillatis; apice cum senio clavatis vel in ampullam dilatatis; ramis binis termine* 3-4 *crassis, quorum duo* 12-16 *longi, tertius frequenter longior* 18-25 *manet indivisus, vel gignit metulas, aut simul phialidas et metulas; penicillo frequentissime circa* 30 μ *longo, quandoque tamen* ±50-60; *stipite* 5 μ *crasso; tota planta lævis; tellure velutino, prius pallide cæruleo* (méd. 6), *dein griseo-rubicundulo* (méd. 2); *reverso prius luteolo, dein fulvo; coremiis* ± *laxis, magnis* 4-12 = 2,5 mm.; *stipite sordide albo, vel et albo-lutescenti.* (Cfr. *Corem. vulgare* CORDA, Pr. Fl., fig. 4-5-6-15-16.)

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie peu distinctement zonée, sauf vers sa limite; sp. d'abord bleu très tendre, céleste dilué, puis glauques; revers d'abord Naples, puis ocre à Sienne ou terre d'Italie; en milieu épais le ton se fonce d'un peu de Sienne brûlée;

B. Strie. RN gélat.-gél., 24 h. : strie faible; 48 h. : strie nette; face et rev. bl.; 72 h. : face bl.; rev. ocre jaune; médiane brune; sp. 0; 4 j. : strie large,

plis moyens; sp. sur la médiane 347; fr. bl. 4 mm.; rev. chamois 88, bordé 428^{B}; od. 0; 5 j. : rev. fauve 118, diffusant fortement; 7 j. : sp. 253^{D}; rev. 107; fr. bl. 3 mm.; 9 j. : sp. 347; 21 j. : sp. voisines de 573 (plus exactement de la fig. 4 à la fin du Code des couleurs); rev. et milieu 106; le milieu se décolle du tube; 75 j. : sp. 173 dilué; rev. 156; pigment diffusé 86; pas de liquéfaction.

R. gélat. : v. méd. 2-3; perles incolores; 18 j. : sp. plus pâles que 573 ou entre 147 et 148; perles rouges; rev. 152; liquide 52; od. 0.

II. Moût gélat.-gélosé, 4 j. : revers crème; 15 j. : grosses perles presque incol.; 24 j. : rev. jaune un peu verdâtre; milieu fauve clair doré; 50 j. : sp. 573; *coremia* voisins de 53^{A} plus pâle que 553^{A}; rev. 156-166; pigment 152-137; id. gélat.; 72 h. : strie de 8 mm.; fr. de 1,5 à 2 mm., *floconneuse granulée*; sp. 378^{B}; rev. 171; od. 0; 96 h. : rien de neuf; 8 j. : voir méd. 4 et 5 et au bas de 4 (stade 25 j.) : les gros *coremia* mûrs et jaunes (à la loupe, si nécessaire); 25 j. : sp. 148 pâli; paquet de *coremia* 148 et blanc; rev. 178^{C}; macles d'oxalate de Ca et tables hexagonales; liquide 107-106; od. faible.

III. HAYDUK, hiver, 2e j. : diffuse déjà une teinte où il y a du rose; 6 j. : pigment peu abondant orangé rose; 9 j. : sp. 371; fr. bl. un peu grisâtre; rev. 103^{B} à 0121; liquide incolore; 2 mois : pigment diffusé orangé très faible; rev. rose-carminé (saumon foncé).

Été, 8 j. : oublié de noter couleur des sp.; face corémiforme à perles bl.; repousses bl. (corém.?) à perles orangées; fr. nulle; rev. 92 à 97 au fond; liquéf., liq. 161; odeur de moisi faible, non désagréable, spéciale.

IV. Lait, 8 j. : sp. plus pâles que 147; mycélium bl. crème 0171; rev. 0171; lait digéré 166; 15 j. : face grumeleuse blanche; perles incol.; rev. 103^{B}; digestion totale; liq. 136; pas de *coremia* nets.

V. Pain, 20 j. : sp. 391-397; mycélium blanc pur; un an : v. méd. 12.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc., à 20°, 60 h. : rev. jaune très pâle; 84 h. : rev. orangé entre 171 et 0171; médiane étroite sporulée 396; fr. bl. 4-5 mm.; 6 j. : sp. 378^{D}; une repousse bl.; fr. bl. 0,5 mm. discontinue; rev. 166, uniforme; liquéf. 181; od. 0; 10 j. : méd. 10-11, *coremia* au fond; sp. violâtres-bleuâtres; un an : rev. près de 137, médiane 104.

A 8°, 8 j. : rev. 253^{A}; 12 j. : sp. 422-397; fr. bl. 3-4 mm.; rev. 178^{C}; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. près de 373; alvéoles (place des perles)

573; rev. 0146; liquide 166; od. faible spéciale; plus tard sp. vert-bleu 363-373; 3 mois : méd. 8 et 9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 347; flocons blancs (cor.?) au bord de la culture; riz non coloré; od. 0; 40 j. : sp. 347; perles incolores; riz orangé 128^C; od. presque nulle.

VIII. Pomme de terre, 6 j. : pas de perles; 10 j. : perles, surtout au sommet, incol., plutôt grosses; 11 j. : culture très envahissante; sp. 347 légèrement foncé; mycélium 128^B; perles moyennes nombreuses, incol.; *coremia en rangées, aux bords* de la culture et sur la paille de bois servant de support à la pomme de terre; stipes blancs ou 128^B; od. 0; pigment diff. 0.

IX. Bière, 7 j. : sp. 353^B; rev. 128^A à 128^D; pas de pigment diffusé; od. 0; 9 j. : perles petites roses et incol.; liquide foncé; 12 j. : sp. 222 lég^t plus foncé; rev. 128^D; 25 j. : sp. 222; rev. 128^B-C-D; 29 j. : la couleur des spores est unique dans la série.

X. Haricots agar sucré 3 °/₀, 10 j. : traînée de 5-10 mm.; thalle blanc, grumeleux; perles partout très nombreuses et très petites; sp. 347 (plus plein); fr. 0,2-0,5 mm. bl. grumeleuse (petits *coremia*); rev. 146; 29 j. : sp. entre 318 et 343; *coremia de 1,5 mm. de haut à pied blanc, lâche et laineux;* rev. 146-128^D; od. 0; 110 j. : sp. près de 322; rev. 152; *coremia* rarement élevés, à pied blanc, lâches (type *P. granulatum* BAINIER); od. 0.

XI. Eau gélat., 13 j. : sp. bleu pâle et grises [beaucoup plus pâles, (plus *meunier!)* que 573]; thalle zoné grumeleux; *coremia* et bord blancs; rev. 0171, zoné, centré 157-162; liquéf. très forte; pigment diff. 146-171; od. 0; 23 j : sp. 573; centre et fr. tuberculeux bl.; liquéf. totale; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 322, 347, *353*^B-C; face grenue, corémiée; perles incol. moyennes, sub- incluses dans le thalle; liquéf. 0; rev. 103^D à 103-102, diffusant légèrement; od. 0; 28 j. : sp. 122 (cfr. fig. 4 fin du Code des couleurs); thalle grumeleux; *coremia* 1 mm. à pied blanc; rev. moucheté 147, 148; médiane 103^D; bord 146; liquéf. totale; ton 102; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. 403^B-C; fr. blanc-rosé en anneau ± saillant; milieu à peine teinté de jaune; 15 j. : thalle 103^A, largement ceinturé 122, s'atténuant jusqu'à 103^A et en dessous vers la limite; sp. 148; milieu 103^B légèrement enfumé.

REMARQUES. Il est probable que c'est ici qu'il faudrait placer *P. congolense* et *P. Biourgei* DIERCKX. L'auteur souligne pour le premier ses *formes massives*, et note ses spores vert olivâtre assez stable et la couleur brun-foncé du revers et du milieu (sp. ovales 2 × 3: stérigmates ± 10 × 3, par 1 à 4; pinceau 60 μ; thalle poudreux, peu consistant) Pour le second (sp. 3-4), il signale les stérigmates par 3 à 10 : c'est un nombre du présent groupe; le pinceau est fort long pour l'y introduire : 60 à 160 μ. La diffusion de noir, par places, sur fromage (je le vois encore sur la table de DIERCKX!) le rapproche du *P. griseo-brunneum*. Les taches blanches sur le glauque foncé ou le brun sombre des spores pourraient être des ébauches de *coremia*.

Je n'ai pu identifier ces deux espèces de DIERCKX avec aucune de celles que j'ai eues en culture.

Sous-section II. — *Les Radiés*, *Radiata* BIOURGE, 1920.

C'est encore une fois un groupe bien naturel dont le *P. griseo-roseum* DIERCKX est le prototype, et les *Pen. notatum* et *chrysogenum* sont des représentants bien connus. J'y fais entrer le *P. citro-roseum* DIERCKX, que l'auteur a classé par inadvertance dans les *Aspergilloïdes;* le *Pen. rubrum* GRASBERGER-STOLL, ou si l'on veut, ce que j'ai reçu de KRÅL sous ce nom, le *Pen. brunneo-rubrum* DIERCKX, *P. baculatum* WESTLING et deux espèces qui vraiment complètent les enchaînements du groupe : *P. cyaneo-fulvum* BIOURGE et *P. roseo-citreum* BIOURGE.

La zonation se retrouve chez quelques-uns d'entr'eux, seule ou combinée avec la striation radiale typique; chez les autres, elle n'existe pas ou est entièrement masquée par l'ordonnance générale radiée.

Un bon nombre de ces espèces produisent des repousses plus ou moins tardives, dont la couleur est rose dès leur apparition ou lorsqu'elles vieillissent; les franges vieilles sont fréquemment de la même teinte : il suffira d'avoir signalé ce détail pour que le lecteur le retrouve dans un bon nombre de médaillons de la Pl. col. IV, au besoin à l'aide de la loupe. Les pigments, s'ils existent, et il en est de très vifs, virent toujours par le sommet d'abord dans toutes les cultures inclinées, et normalement par le centre pour les cultures en boîtes de PETRI.

Sur les milieux riches comme le moût gélatiné et le bouillon glycériné glucosé, assez bien d'espèces croissent avec une telle intensité sur le talon épais des milieux inclinés que leur revers se crevasse de façon extraordi-

naire et caractéristique. Il en résulte que des spores venant au contact de la gélatine y dissolvent leur matière colorante en réseau ou macules plus ou moins verts.

Plusieurs de ces cultures vieilles, si elles avaient des spores rondes (*globosis*, Lk., Obs., p. 37) pourraient passer pour *P. roseum* Link. Král a fourni sous ce nom à Dierckx le n° 18. Les pinceaux sont souvent polyverticillés. Peut-être me dira-t-on qu'il y a ici des *Gliacladium :* l'ensemble de la planche prouvera que je ne suis pas le seul à ne pas m'en être aperçu.

Penicillium griseo-roseum (1) Dierckx, 1910 (B. n° 29). Pl. col. IV, G., 1; Pl. n. VI, fig. **31**.

Conidiis rotundis 3 µ, *senioribus* 3,5 = 4; *phialidis adultis* 10 = 3, *junioribus* 7-10 = 3, *ter ... quinis* (3 à 7 Dierckx); *metulis normalibus* 10-12 (16) = 3, *ter-quaternisve, cum longioribus* 20-25 *vel longissimis* ± 60 µ, *asymetricis*; *ramis binis* 20-30; *stipite* 4µ *crasso*; *penicillo* ± 60, *de toto lævi; tellure velutino: sporis cæruleis*; *reverso juniori incolori, post longum tempus, roseo cum conidiis » griseis « in pane, et cum mycelio aereo tardiori » roseo «. Unde nomen.*

Raulin. *A*. En Petri. Colonie, 10 j. : sp. 417 à 422; perles incol.; fr. bl., 1 mm., 2e frange 3 mm. bl. sale; rev. 0421; (bis) v. méd. 1; (ter) Raulin Lutz (avec spores vieilles de 3 ans), 40 j. : 2,5 mm. de diam.; thalle haut de 0,5 à 1 mm. perforé d'alvéoles; perles subsistantes 0,5 à 1 mm. incol.; sp. mûres 393, les jeunes 421 et 396; fr. 0.5 mm., bl. pur ou bleuté; bords sinueux; rev. centré 78^A^, puis large ceinture quasi blanche, le reste plus pâle que 253^A^, avec un peu de vert-bleu pâle dans quelques sinus; odeur 0.

B. Strie, 5 j. : sp. 366-367; fr. 1 mm. bl.; rev. 0271 pur; perles 0; od. 0; 7 j. : sp. 368 saupoudré de blanc; perles 0; rev. 0171; réaction au tournesol alcaline; liquéf. marquée, liquide incol.; od. 0; suite méd. 2 et 3; 28 j. : sp. 95; rev. 153; eau 156; trous des perles 103^A-B^; od. 0.

En hiver, 20-25 j., sur gélatine mince : sp. 569-575; rev. 146; liquéf., liq. presque incolore.

II. Moût gélat., 70 h. : strie de 14 mm.; fr. 4 mm. bl.; spores 361-362; duvet court sur médiane; rev. 171; od. 0; 8 j. et 15 j. : méd. 4-5;

(1) J'ai écrit, par distraction, à la légende du carton 1, Pl. IV, *rubrum* pour *roseum*. Prière au lecteur de faire la correction.

remarquer le ton obscur des spores de 15-20 j.; 28 j. : spores 143; culture en dos d'âne peu marqué; rev. 178^{A}; liq. 166 à 151; od. o.

III. Hayduk, hiver, 10 j. : rev. incolore; 19 j. : sp. 369-370; rev. 278^{A-B}, très largement bordé de 348 dilué; liquéf. totale; od. o; 23 j. : spores vert foncé; perles o; rev. jaune-pâle fortement bleuté (de 418 ?); liquéf. presque incolore; 2 mois : sp. 94 99; rev. 173, médiane 171; repousses o; *coremia* o; od. légèrement ammoniacale de fumier de tourbe; saveur *amère* de champignon; (bis) 9 j. : traces de duvet rose; sp. 398 à 368; rev. blanc-bleuté.

Été, 10 j. : en dos d'âne, recroquevillé; thalle presque ras; sp. 363 364; fr. disparue; liquéf. forte, liq. 253^{C} à 273 au sommet; od o.

IV. Lait, 8 j. : beurre 261 à 236; lait digéré 191; 15 j. : beurre 186; digestion terminée 176; quelques spores (peu sporifère disait Dierckx, ici, du moins, c'est le cas) 362 au sommet; face blanc-jaunâtre; 26 j. : pigment diffusé jaune; lait 181.

V. Pain : noter le revers et le gris des spores très vieilles.

VI. Bouillon. *A*. Acide 6 j. : surface non duveteuse, mais granuleuse, grumeleuse; sp. glauque vif *361-362;* liquéf., pigment diff. jaune; 9 j. : sp. *374;* fr. 0,5 bl. ou o; rev. 266; liq. 231.

B. Alcalin glyc.-gluc. à 20°, 6 j. : sp. 358 !; duvet court égal; rev. 0221, bordé 367; fr. 0,5 bl. ou o; liquéf., liq. incol.; od. o; suite méd. 10-11.

A 8°, 8 j. : rev. 203^{A-B}; sp. entre 428^{B} et 421; rev. 403^{B}; odeur o; un mois : méd. 6-7; noter les spores et les revers *incolores ou crème*; 37 j. : sp. *499* (cfr. méd. 10); duvet nul; rev. 153^{C} ! à 166; od. o; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 7 j. : sp. 363; perles incol.; riz 253^{A}; od o; 13 j. : sp. 388-393; perles o; riz 253^{B}; od. o; 25 j. : sp. 364; riz 203^{B}; od. o; 40 j. : sp. 339; riz 128^{C-D}; od. o.

VIII. Pomme de terre, 5 j. : perles incol. sur fond sporulé vert-bleu foncé; mycélium Naples très pâle; od. o; 9 j. : perles très nombreuses moyennes, incolores; 10 j. : revêtement complet; sp. 368 passant à 364; perles incol.; mycélium blanc et 178^{C}; pigment o; odeur o.

IX. Bière, 7 j. : sp. 392-393; perles incol. ou plus pâles que 096; rev. 303^{A}; 9 j. : perles rubis pâle; bière décolorée; 13 j. : sp. 339; rev. 153^{D}.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-10 mm., veloutée; sp. jeunes 403^{D}, puis 397-398, puis olive; perles très petites incol.; rev. 203^{B}; 114 j. : spores

173-174; léger duvet bl. sale, flétri; rev. 171; odeur faible indéfinissable.

XI. Eau gélat., 13 j. : sp. 400; bord blanc; rev. blanc; liquéf. forte, liquide 236; 21 j. : sp. 489 à 515; fr. 1,5 mm., crème et blanc; rev. 228A-B; liquéf. totale, liquide 196-191 dilué; od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 363 364-369; thalle un peu lâche; fr. bl.; perles grosses, nombreuses, saillantes, incolores ou 153C et 0296; repousses tuberculeuses bl.; rev. 153A-128A, lavé de 157 sous la médiane; liquéf. forte, liq. 153D; od. o; 28 j. : sp. 565-570; repousses tuberculeuses *grises* et *roses* 0596, sur la médiane; rev. 0146, bordé 122-123; liquéf. totale, liquide 137; odeur o

XIII. Colostrum, 8 j. : spores bigarrées 392-393 à 397-398 passant à 147-148 avec plages 128A; milieu jaune verdâtre, 266-261 à presque 256; 15 j. : sp. 549 et 550, 373, 253A-B et 128D; milieu 216-196-191-161 à 152-156 au sommet; od. o.

Penicillium chrysogenum Thom, 1910 (n° 163), Pl. col. IV, G. 2; Pl. n. VI, fig. **32**.

Reçu de Kràl, d'Amsterdam et de M. Thom lui-même.

Conidiis rotundis vel subrotundis 3,5 = 2,8-4 *ou* 3,5-4-(5,5) *diam.*; *phialidis* 8-9 = 3,5 *binis ternis quaternisve*; *metulis* 10-12-(16) = 3,5-4 *binis-ter-quaternisve; ramis binis* 20-25 = 3,5-4; *stipite* 4 μ *crasso; penicillo* + 50 μ *longo, de toto lævi; tellure velutino breviori, evanido, subcæruleo, postea viridi, dein obscure subviolaceo, vel etiam subatro, postice prius pallide viridulo, dein luteo (chrysogeno); coremiis nullis; odore nullo.*

Le dessin de Thom, fig. 20, encore une fois, est grossi 1400 à 1500 fois, et non pas 900 comme l'indique la légende. Celui de Westling, fig. 64, est au moins à (× 1000) au lieu de (× 800).

I. Raulin. *A*. En Petri. Colonie, 10 j., 10 mm. : sp. près de 397; fr. bl. 2 mm.; rev. plus pâle que 303A; perles incolores; suite : v. méd. I; (bis) Raulin-Lutz, hiver, 40 j. : face comparable à *P. roseo-citreum* (131); revers de (29) 4 cm., centre formé de granules blancs (futurs boutons roses?); anneau de 6 mm. saillant creusé d'alvéoles; sp. mûres 367, jeunes 362;

fr. 3 mm. bl. (jaunâtre?); revers zoné 0171, avec anneaux vert-tendre entre 291 et 316; fr. 0321; od. quasi nulle.

B. Strie. Été, 5 j. : sp. 366; fr. échevelée-blanche 2-3 mm.; rev. 228^{A}-^{B}; perles o; od. o; (bis) après 4 jours *froids :* sp. 397; fr. bl. 2-3 mm., échevelée au sommet; bords lisses par ailleurs; rev. 253^{A}; perles o; od. o; 7e j. : sp. 367; fr. bl. 1-2 mm.; perles péridot; rev. 178^{A} à 261 au sommet; od. o; suite méd. 2-3; noter les repousses roses; (ter) hiver, milieu mince; 20-25 j. : sp. près de 100; rev. 0146 pur; liquide jaune d'or dilué.

II. Moût gélat.-gélosé, 15 j. : perles grosses presque incol; 24 j. : rev. crème; 50 j. : sp. près de 148; repousses bl. et rose; rev. 146 diffusant 141 à 102.

Id. gélatiné, 8 et 15 j. : v. méd. 4 et 5; 25 j. : sp. 143 à 123; îlots blanc-rosé 28^{A} et 046; rev. 172, bordé 153^{C}.

III. Hayduk. Hiver, 21 j. : sp. 349; thalle ras; rev. 178^{A} fortement lavé de 203^{B}-^{C} au bas et 203^{D} au sommet, bordé 324; liquéf. totale, liq. incol.; od. o; 23 j. : sp. vert-bleu; perles o; rev. presque incol.; liq. incolore; 2 mois : sp. entre 139 et 143; repousses rosées 0121 et blanc; rev. 171, lavé au fond et au bord de 121 et 122; liq. 166; od. de sous-bois douce; saveur mycétique douçâtre; (bis) 11 j. : sp. 347; rev. incol., bord mince 428^{A}; liquide 0171.

IV. Lait, 13 j. : face restée blanche; rev. 0171; digestion terminée; liquide 0171-171.

V. Pain : revers de *P. roseo-griseum*, mais spores beaucoup plus pâles.

VI. Bouillon alcalin glyc.-gluc., 6 j. à 15° : sp. 403-378^{D}; fr. pectinée large 2-3 mm.; rev. crème 178^{B}-286 au sommet; à 20°, 4 j. : face blanche; rev. plus pâle que 196; od. o; 5 j. : sp. (au fond) 428^{B}-^{C}; le reste blanc; rev. 221; suite méd. 10 et 11.

A 8°, 8 j. : rev. 0246; 12 j. : sp. entre 428^{B} et 421; rev. 203^{B}; od. o; 1 mois : méd. 6-7; rev. jaune; 37 j. : sp. 343; grosses repousses blanches; perles incolores; rev. 0146; liquide 171; od. o; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 347-348; repousses blanches; riz 203^{B}-216; od. o; 25 j. : sp. 348; riz 228^{C}; od. o.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : revêtement complet; thalle bosselé, mais ras; sp. 398; repousses 153^{C}-128^{C}, avec perles incol. et jaune orangé

limpide du ton 182; mycélium 196 à 171; od. 0; corém. 0; pigment diffusé près de 196 (7 semaines : jaune d'or 161); perles disparues; repousses devenues blanches.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-10 mm.; sp. 367; fr. blanc-bleuté 1 mm.; rev. 178C; od. 0; 14 j. : sp. entre 98 et 78B; duvet blanc et blanc-gris abondant, court et grumeleux; repousses 578A; rev. 152; od. 0.

XI. Eau gélatinée : ne s'est pas développé avec la série.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 398-368 passant à 373 sur la médiane; sp. jeunes 363; thalle presque ras; fr. plus pâle que 363; perles 0; rev. 261 bordé 267; liquéf. forte, liquide d'un jaune verdi, ton 232; od. 0; 28 j. : sp. 143 foncé, mais beaucoup moins que chez *P. atramentosum*, légèrement lavé de 133 sur la médiane; rev. 146; liquéf. totale 127; odeur faible, spéciale.

XIII. Colostrum, 8 j. : ne s'est pas développé au premier repiquage; 15 j. (?) : face 228A lavé de 246; milieu entre 236 et 266; od. 0.

Penicillium rubrum (?) Grasberger Stoll, 1905 (n° 164), Pl. col. IV, G. 3; Pl. n. VI, fig. **33**.

Il faut avoir vu les nodules rouge-rosé se produire de façon sporadique, mais parfois abondants, pour comprendre que Stoll a pu accepter ce nom de *rubrum* (rouge dit-il dans *certaines* circonstances, qu'il ne précise d'ailleurs pas).

Ce *Penicillium*, venu de Král, n'a jamais été rencontré ici à l'état „ de nature «. Thom ne l'a pas non plus rencontré en Amérique. C'est un » animal de laboratoire «!

Stoll, qui l'a décrit, lui fait des spores rondes et des spores elliptiques sur le même pinceau (pl. III, fig. 3); mais à sa pl. I, fig. 7, il les dessine toutes rondes et, chose étonnante, le grossissement étant ici plus fort (1120 contre 1040), *les plus grosses* spores n'atteignent que le diamètre des spores *naissantes* de la pl. III, fig. 3. N'est-ce pas pénible à constater?

Chez Thom, comme chez moi, les spores sont elliptiques. La légende est cette fois d'accord avec la dimension des dessins (× 1400).

Conidiis ellipticis (2,8) 3-3,5-4-(4,5-5) = 2,8-3-(3,5); *phialidis* (8,5) 9-10 = 2-2,5 (3) *(bi-)ter-quater-....septenis*; *metulis* (6,5) 9-10-12 = 2-2,5, *bi-ter-quaternis*; *stipite* 3-4 μ *crasso*; *penicillo* ± 25-30 *si desunt rami*, ± 50 *si*

adsint; rami de more bini ± 30 μ *longi, de toto lævi; tellure velutino fere raso, prius cæruleo, tum viridi brunneo, dein brunneo, postice citrino, mox luteo, tandem subrubro; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. En Petri, colonie, 10 j. : diam. 10 mm.; sp. 397 bordé 403[D], puis bl. 1 mm.; perles incolores; rev. 403[A]; od. o; suite méd. 1; noter le revers » canari « » verdier «; (bis) R.-Lutz, 40 j. : 4 cm. non zoné, sauf à la limite en milieu mince; bord épais en gelée épaisse, stéréiforme; sp. mûres gris vert sombre 323-324, jeunes 368-363; rev. 187-178; fr. tons 178[C] et 196; od. o.

B. Strie : sp. un peu plus plein que 353[D]; rev. 0196 avec taches 196; perles o; od. o; 6 j. : sp. émeraude 342 avec un peu plus de bleu; rev. jaune moyen 211-206; réaction au tournesol neutre; liquéf., liq. jaune 226; suite v. méd. 2, 3, étapes de 8-10 et 15-20 j.; été, 18 j. : sp. 99; rev. 202; liq. 177; perles orangées au fond, traces jaunes dans les creux de perles; od. o; (bis) 25 j. : sp. près de 99 (un peu plus faible); rev. 128[C]; liq. 166.

II. Moût gélat.-gélosé, 50 j. : sp. 98; rev. 203[B]; liq. 152 à 85 suivant épaisseur.

Moût gélat., 72 h. : strie de 10 mm.; sp. 353[D]; fr. 2 mm.; rev. 0221 à 203[A]; od. o; 8-10 j. et 15-20 j. : v. méd. 4 et 5.

III. Hayduk, hiver, 10 j. : rev. insignifiant; 20 j. : face rose; sp. 319 avec reflet 323-324; rev. 278[C], le tiers supérieur laissant transparaître 323; liquéf. totale, liq. jaune-jaune-vert, 236; od. insignif.; 2 mois : sp. 143; rev. 197-198; liquide ton 159; od. légère d'étable; saveur de champignons pourrissants.

(Bis) 7 j. : rev. vert très pâle; 11 j. froids : sp. 348; fr. bl. large; rev. 156 à 197 au centre; liquide incolore; 45 j. : rev. gris-vert et blanc sale.

IV. Lait, 13 j. : sp. *au sommet 387*; partout ailleurs face 103[C]; rev. 186 à 176; digestion totale; liq. 206-201; 26 j. : pigment jaune; beurre 201; sp. 393 au sommet, 363? au fond; le reste 53[A]; rev. 161 à 151-152 au sommet.

V. Pain : sp. comme sur le bouillon alcalin de 3 mois; comparez les trois voisins.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 6-7 mm.; sp. 362; médiane 373; fr. bl. verdâtre, farineuse; rev. 353[A-C]; od. o.

B. Alcalin glyc.-gluc., à 20°, 4 j. : face bl.; rev. très plissé, 221-196 très égal; sp. 403^D^-421, sur le 1/3 sup. de la médiane; od. o; 5 j. : sp. 362-363; rev. plus orangé que 166; plus pâle que 171; od. o; suite : méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : sp. 422; fr. bl. 4 mm.; rev. 203^B, centré 178^D; od. o; 1 mois : v. méd. 6-7; 37 j. : sp. 149; face stricte, avec petits îlots blancs; rev. 171; od. o; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 8 j. : sp. 393; riz 261; od. o; 25 j. : sp. 343; riz 253^D; od. o; 40 j. : sp. 343 passant à 348 et à 273; riz 182-183; od. o.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : revêtement complet; sp. 343 (très près); mycélium 191; pigment diffusé 196, abondant; *coremia* o; od. o.

IX. Bière, 25 j. : sp. 318; rev. 178^D et 197.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 12-14 mm. finement grenue; fr. nulle; sp. 4e ou 5e vert, entre 343 et 363; rev. 153^{C-D}; od. o; 114 j. : sp. 248 passant à 163; duvet ras, blanc pur au fond du tube; rev. 158 avec reflet 138 au bas; od. o (ici, une note faisant mon n° 197 égal à celui-ci).

XI. Eau gélat., 5 j. : sp. très près de 342, les jeunes plus pâles; perles 191-186; pigment diffusé à 1,5 cm. de profondeur, jaune verdâtre, entre 231 et 256; liquéf. 1,5 cm.; rev. 291; od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase; sp. 343; fr. o; quelques perles jaune-vert au fond; rev. 182, bordé 208; liquéf. assez forte, liq. ton 177; pigment diffusé jaune-vert; od. o; 28 j. : sp. 122 foncé; rev. entre 171 et 146; liquéf. presque totale, liq. ton 127; odeur spéciale, forte.

XIII. Colostrum, 8 j. : un premier semis fait avec le duvet rose ne s'est pas développé; (bis) : sp. 392; thalle diffusant largement du jaune 246 à 231; 15 j. : thalle chiffonné; sp. entre 147 et 148; reste du thalle 128^B; milieu 236-231 à 226 au sommet; od. o.

Penicillium cyaneo-fulvum BIOURGE (n° 128). Pl. col. IV, G. 4; Pl. n. VI, FIG. **34**.

Conidiis rotundis 3,5-4 *vel ovatis* 4-5 = 3,5-4, *caducis; phialidis* 8 (9-10) = 3 (3,5) *bi.... quaternis (quinis); metulis* 8-9 et 12-13 = 2,5-3, *ter quaternisve; ramis* 20-30 *binis ternisve; stipite* 2,5-3,5 μ *crasso; penicillo* ± 50, *de toto*

lævi; tellure prius azureo, dein obscuro, postea sordide roseo-amethystino, postice luteolo subsaturnino; coremiis nullis.

Raulin. *A*. En Petri, colonie, 10 j. : face très hérissée-laineuse; fr. large rose saumoné; rev. Naples très dilué-crème; suite méd. 1 : le revers vire au rouge saturne mêlé d'orangé, par le centre; sp. bleu d'azur plein; un mois : sp. très foncées, presque noires; rev. mi-rouge, mi-jaune d'or.

R.-Lutz, 45 j. : diam. 6 cm., face feutrée haute de 2-2,5 mm.; pas de creux de perles; sp. 375-368-367, les plus jeunes 362-366-371; fr. 2,5 bl.; rev. centré 161, puis 121 strié 103ᴰ, à 103ᴰ pur au bord; od. faible, indéfinissable.

B. Strie, été, 5 j. : sp. 378ᶜ au bas à 396-397; fr. 0,2 mm. bl.; perles 0; rev. 116 bien égal; od. 0; 7 j. : sp. 368; duvet blanc court et îlots, à perles en archipel; rev. 142 uniforme; od. 0; (bis) : rev. v. méd. 3 à gauche; 15 j. : même méd. à droite, virage de haut en bas; sp. presque noires au sommet, gris bleuté foncé au fond.

Hiver, 25 j. : milieu mince; sp. entre 550 et 574; duvet gris-blanc sur la médiane et au sommet; creux de perles assez grands sur la médiane et à côté d'elle au fond; perles orangé clair; rev. 103ᴮ, médiane large 107 dilué; liquide 107 dilué; *coremia* 0.

II. Moût gélat., 72 h. : strie de 10 mm.; fr. 2 mm. bl.; sp. 403ᴰ; rev. 153ᴮ; liquide 0246; od. 0; 10 et 20 j. environ : v. méd 4 et 5; 25 j. : sp. 99 à 119; rev. *153*ᴰ à 172 au sommet; liquide 157-152; od. faible.

III. Hayduk, hiver, 16 j. : face grenue; sp. 370 à 367 sur les repousses; rev. 128ᴮ ᶜ; liquéf. totale; liq. *teinté* d'orangé 171; od. 0; 23 j. : sp. vert bleu foncé; perles rares, incolores; rev. Naples, légèrement rosé; liquide orangé-jaune franc; 2 mois : sp. 573; duvet blanc au fond; rev. 138ᶜ bordé presque de noir (spores mouillées); od. légèrement ammoniacale, stabulaire; saveur amère et fraîche.

(Bis) 17 j. plus froids : face demi-laineuse, creusée de nombreux trous très petits; rev. 78ᴬ lavé de 78ᶜ, avec un peu de 66 au fond; liquéf. forte, orangé-rose; od. 0; saveur encore sucrée.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie 6-8 mm. » à dents de loup «; spores 421-422; fr. bl. bleuté; rev. 103ᴬ, fr. » à dents de scie “ 103ᶜ.

B. Alcalin glyc.-gluc., à 20°, 48 h. : sp. 421; fr. bl.; rev. 228ᴮ; od. 0; 72 h. : sp. 421-422; rev. 0246; od. 0; suite : méd 10-14; à 8°, 12 j. : sp. 422;

fr. o; rev. 178[C], uniforme; od. o; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 498-499; îlots rosés; rev. 153[B]; liquide 171; od. o; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 422-423; riz 303[A]; od. o; 40 j. : sp. 367-372; repousses blanches; riz 178[B]; rev. 178[D]; od. o.

VIII. Pomme de terre, 5 j. : perles moyennes, incolores sur fond vert-bleu; mycélium blanc; 12 j. : revêtement complet; médiane 1 mm. d'épaisseur, le reste mince et ras; sp. 368; perles disparues (creux en leur place sur la médiane); mycélium 0196 uniforme; au revers du dé, sp. 367; pigment o; od. o.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 10 à 15 mm.; face veloutée-duveteuse; sp. 397; fr. bl. bleuté; 114 j. : sp. 174; duvet faible; rev. 138-143; od. faible indéfinissable.

XI. Eau gélat., 13 j. : sp. 323; fr. o; rev. blanc; liquéf. forte, liquide 236; 23 j. : sp. 573 pâli et grisé; bord 128[A]; rev. 178[A-B]; liquéf. totale, liquide 196; 34 j. : od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : face tomenteuse; sp. 363 et repousses bl. tomenteuses; perles nombreuses, petites, 266; rev. 146 et 137 bordé 178[D]; liquéf. presque complète, liq. ton 161-166; gélatine ± fluorescente; od. o; 28 j. : sp. 523 avec reflet 522; au fond, duvet flétri 503; rev. 103[C] uniforme avec trace de 102 au sommet; liquéf. totale ton 107; od. très faible de fumier.

XIII. Colostrum, 8 j. : thalle soufré pâle et orangé 191; milieu 236; 15 j. : abondant; thalle 0171; sp. rares au sommet 367; milieu non digéré, fortement teinté 186-181; od. très faible.

Penicillium brunneo-rubrum Dierckx (B., nº 48), Pl. col. IV, Dr. 1; Pl. n. VI, fig. **36**.

Conidiis ellipticis 3,5-5 = 2,5-4; *phialidis* (10) 13-15 = 3,2-3,5, *quater.-senis-septenisve; metulis* 10-13-15-20 = 3-3,2, *bi-ter-quaternis*; *ramis nullis vel alternantibus* 25-30 *ad* 50-60 µ *longis; stipite* 3 µ *crasso*; *penicillo* ± 40 *vel* ± 70 µ *longo*, *de toto lævi*; *tellure* ± *cœruleo*, *aperte zonato*, *plus antice quam postice*; *lacrymis luteo-viridulis*; *a tergo variegato luteo*, *viridi*, *saturnino*; *præfimbria viridi*, *fimbria lutea*; *antice vero fimbria rosea*; *odore nullo*; *coremiis nullis*.

I. Raulin. *A*. En Petri, colonie : zones sporifères assez larges séparées par des lignes *étroites* incolores ou blanches; sp. bleu de ciel lavé de

vert olive; fr. blanc sale; rev. jaune-vert, d'autant plus vert que le milieu s'amincit, orangé à orangé-rouge (de saturne) d'autant plus que le milieu est plus épais; noter au méd. 1, aileron droit, la *bordure rose*.

R.-Lutz, 45 j. : colonie de 4-5 mm. diam., épaisse de 1 à 1,5 mm., égale et courtement veloutée jusqu'au bord, ou bien, sur milieu épais, bosselée, mamelonnée; sp. en partant du centre, 348, 343, 403^D-C. fr. 2 mm. à l'air, bl., immergée 2 mm.; rev. 103^A à 142 terminé par une ceinture de 4-8 mm. 171-*166* coupée d'un anneau orangé vif 107-102; odeur très faible de sous-bois.

B. Strie, 8-10 j. : méd. 2-3; le bleu de début des spores a déjà fait place au vert-olive qui le suit; au revers le virage partant du sommet est presque achevé, sauf à la *bordure supérieure et latérale, où il ne se fait jamais*; les perles ont leur *couleur typique*; 18 j. : sp. 149; alvéoles très petits égaux; rev. 92 à 87 *bordé 197*; liquide 102; 20-25 j. : v méd. 2, moitié droite, et méd. 3, moitié gauche; 3 mois : sp. 98-99; rev. 107; liquide 156; été, 5 j. : spores 366; fr. 2 mm. bl.; rev. 253^A-C à 171 au sommet; perles 0; od. 0; 7 j. : spores 362-367; fr. bl. 2 mm.; perles émeraude jaune à olivine? (péridot?); rev. 142-131, bordé 171; od. 0.

R. gélat.-gélosé, 5 j. : sp. 391-392; eau des perles réunies, incolore; rev. 137; 7 j. : sp. 387; rev. 132; 21 j. : sp. 574; rev. 102; milieu 136, non liquéfié; 75 j. : sp. 98; rev. 107-102 à 103 au sommet. milieu 107-102.

II. Moût gélat., 72 h. : sp. 378^D; fr. 2-3 mm. bl.; rev. 171-166; 8-10 j. : méd. 4-5; 15-18 j. : ibid.; 25 j. : sp. 173-174; rev. 171; liquide 132-127; od. faible; culture presque plane.

Moût gélat.-gélosé, 4 j. : rev. jaune moyen uniforme; pas de perles appréciables à l'œil nu; sp. blanches; rev. saumon sale, *jaune au sommet* (pointe); milieu brun; 24 j. : rev. brun; milieu brun fauve foncé; 50 j. : sp. 98; rev. 122 et 127-152 au sommet; pigment diffusé acajou noir, près de 65.

III. Hayduk. Hiver : dès le 2e jour, diffusion d'un pigment jaune-vert; 6e j. : le pigment n'augmente pas; 10 j. : sp. 367 assombri, passant à 363-368; rev. 196-191 lavé faiblement de 141 aux bords; liquéf., liq. jaune-jaune-orangé 0171; 19 j. : sp. 364; perles grosses à peine colorées; rev. 166 sale à 128^D; liquéf. totale, brun sale 105; od. 0; 23 j. : sp. vert très foncé; perles jaunâtres; rev. orangé-rouge foncé; liquide brun-rouge; 2 mois : sp. 115; alvéoles nacrés *non-rosés*; rev. 103^D-128^C, brun sombre au sommet; liquide brun ton 79; od. faiblement stabulaire et ammoniacale; saveur relativement faible.

Été, 8 j. : sp. 367; face duveteuse; frange nulle ou disparue; très liquéfiant; dos d'âne vers le bas; rev. 108, bordé 161; diffusant un pigment orangé jaune 156 qui, *à distance*, prend le ton 196; od. o; (bis, sur milieu vieux) : sp. 378[D]; rev. 156-151; médiane 156; od. o.

IV. Lait, 8 j. : face très blanche; sp. o; pigment diff. jaune-vert 216 à 261; lait presque digéré ton 241; 15 j : face bl. à 191 au fond; quelques spores bleuâtres au sommet; rev. 236-231; digestion finie; liq. 181; 26 j. : pigment jaune franc; beurre 231-256; face soufré orangé jusqu'à 141 *par places*; lait 151; rev. 206, bordé 278.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 367; fr. o; dos d'âne; liquéf. totale; rev. 251; liquide 226; 9e j. : sp. 273; rev. *266!;* liquide 206.

B. Alcalin glyc.-gluc., à 24°, 4e j. : sp. 397; face bl. avec un peu de bl. verdâtre dans les plis; fr. o; rev. 216; (bis) 60 h. : rev. jaune pâle; 84 h. : rev. 216; sp. près de 422; fr. 1 à 1,5 mm, bl. pur; 5 j. : sp. partout 397; rev. 216; od. o; 8-10 j. et 15-20 j. : méd. 10-11; un an : sp. 153[A]; repousses 28[A]; rev. 115 et 160; grains noirs (1).

A 8°, 8 j. : rev. 221, bordé 203[B]; 12 j. : sp. 422; rev. 216, médiane o221; od. o; 1 mois : méd. 5-6; 37 j. : sp. bleu-gris sombre près de 425; face duveteuse avec îlots rosés; rev. 103[A].

VII. Riz, 7 j. : sp. 347; riz blanc pur; od. o; 13 j. : sp. 403[D]; riz 221-228; od. o; 40 j. : sp. 343; repousses bl. petites; riz 178[D]-196; od. o.

VIII. Pomme de terre, 6 j. : perles jaune-vert sur fond bleu céleste très clair; mycélium jaune de chrôme pâle; od. o; 10 j. : perles très grosses et très nombreuses vert bouteille clair; 11e j. : tout est recouvert; perles vert d'eau faible; sp. 367; mycélium Naples plus clair que 171, et 171 à 161; pigment diffusé 178[D]; bords légèrement corémiformes; od. nulle ou très douce.

IX. Bière, 5 j. : sp. entre 397 et 366; rev. 107; 9 j. : sp. 393; rev. 166 à 157 au fond et 153[D] au sommet; 29 j. : sp. d'un *ton gris* uniforme *unique 374;* rev. orangé-rouge.

X. Haricotsagar, 10 j. : sp. 366 !; face veloutée; fr. bl. 2 mm.; rev. 142

---

(1) Dans le milieu de culture de plusieurs espèces de ce groupe, mais ***pas exclusivement***, on trouve assez tôt des grains cristallins arrondis, à rainures $\pm$ profondes, ***non radiales***, le plus souvent rose ou rouge : c'est de cela qu'il est ici question.

bordé 146; od. o; perles nombreuses et grosses incolores; 114 j. : sp. près de 273; faible duvet blanc-gris flétri; rev. 89; gros grains plongeants, blanchâtres; od. faible indéfinissable.

XI. Eau gélatinée : plusieurs fois repiqué sans fournir de culture.

XII. Pruneaux, 6 j. : spores 368, bordé 363; face tomenteuse alvéolée; perles 212-207; liquéf. très forte 156; rev. 112 à 107 au bas; bords 178c-196; od. o; 28 j. : entre 147 et 148 ou entre 573 et 574; alvéoles des perles grands, nombreux, souvent bordés 553A; rev. 72, finement moucheté de 57 et bordé 172 dilué; liquéf. totale ton 102.

XIII. Colostrum, 8 j. : face bl., bordé largement de soufre pâle et de jaune vif 0221 à 236 (presque); rev. 236 bordé 256; 15 j. : face bl. lavé de soufre 221-216; milieu 236 verdi (canari, verdier); sp. rares 297; od. très faible.

Penicillium notatum WESTLING, 1910 (B. n° 19). Pl. col. IV, Dr. **2**; Pl. n. VIII, FIG. **37**.

Le dessin de WESTLING, une fois de plus, est à une échelle différente de son dessin : × 950 environ au lieu de × 800. Espèce très commune (nos 111, 126, 131, 174, en 1909). Je l'ai reçue de KRÅL (Vienne 1913) sous le nom de *Penicillium luteum* ZUKAL; en 1919, d'Amsterdam, sous le nom de *P. glaucum*; finalement de M. THOM sous le nom de *P. notatum* WESTLING. J'ignore d'où venait celui d'Amsterdam.

Quoi qu'il en soit, l'espèce est extrêmement voisine de *P. brunneorubrum* DIERCKX. Si l'on ne voulait voir dans la présente série que des *variétés*, il est clair que les appellations dierckxiennes auraient une priorité incontestable.

Conidiis fere rotundis 2,6-3,2 (4,5) = 2,5-3-(3,5-4); *phialidis* 8-10-12 = 2,5-3(4), *ter-quater-quinisve*; *metulis* 8-10-12 (14) = 2,5-3-4, *ternis*; *ramis* 15-25 *vel* 40 = 3,4 *binis*; *stipite* 4 µ *crasso* (2,8-4,6 *Westl.*); *penicillo* ± 50, *vel* 90-100 µ *longo*; *tellure tomentoso* ± *cœruleo, dein viridi, tandem brunneo, antice obscure zonato, postice radiato e luteo-subrubro; fimbria senili rosea.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI, colonie : ne diffère du précédent que par des détails; v. méd. 1.

R.-LUTZ, 40 j. : colonie diam. 4 cm., mamelonnée sur les bords; sp. 421-422, 418; perles disparues; fr. 4 mm., mamelonnée, bl. pur; rev. radié

128C-146-103C; les rayons vers la moitié de leur longueur ont un détail qui par leur ensemble dessine une étoile; od. o.

B. Strie. Été, 5 j. : sp. 397, poudré de blanc; fr. 1 mm. bl. peu ondulée; perles o; rev. 196 au fond, 166 au milieu, 196 au bord, 146 au sommet de la médiane; od. o; 8 j. : méd. 2-3; 15 j. : id., moitié droite; noter les nombreuses touffes de duvet rose; 18 j. : sp. 574-573 violâtres; duvet 222; trous des perles grands à fond nacré; rev. 82 à 62, bordé 103A; liquéf. totale, liq. 132; sp 573-574; rev. 0121, bordé 103B; liq. 126.

R. gélat.-gélosé, 24 h. : strie nette; 48 h. : forte traînée; face et rev. blancs; 72 h. : sp. bleuâtres; fr. bl.; fausse frange incol.; rev. à médiane jaune-verdâtre; 4 j. : sp. bleu-glauque; fr. bl. large; rev. jaune au bas, orangé-rouge au sommet; eau des perles incolore; 5 j. : sp. 403D; rev. 102; od. o; 21 j. : liquéf. totale, liquide 106-107; sp. violacées 530; face demi-laineuse, „ semi-floccose «; rev. 53D; 75 j. : liq. 101-102; sp. 68; rev. entre 121 et 142.

II. Moût gélat. : 48 h. : strie 8 mm.; fr. 3 mm., bl., fausse fr. 3 mm.; sp. 397 au sommet, 0396 sur la strie; rev. 0396; od. o; 72 h. : strie 12 mm.; fr. bl. 3 mm.; sp. 397; rev. entre 171 et 191; od. o; 25 j. : sp. 73 à 99; rev. *103B*; liquide *132-127;* od. o; thalle alvéolisé.

Id. gélat.-gélosé, 4e j. : rev. jaune moyen; 15 j. : perles grosses et nombreuses jaune paille; rev. 156-161; 24 j. : rev. crème foncé; 50 j. : sp. 573 au bas, 375 au sommet; rev. 128D.

III. HAYDUK, hiver, 10 j. : sp. 367-368; rev. jaune 266, légèrement lavé de 146 au bas; liquide rosé; 19 j. : sp. 369; rev. 128A à 141 (le 1/3 infér.); liquéf. totale; od. o; 23 j. : sp. vert-bleu; repousses incol. ou jaune-clair; rev. orangé-rosé; liquide orangé-*clair;* 2 mois : sp. entre 69 et 73; alvéoles de 2 mm. à fond gris-rosé ou rose; rev. 121; liquide ton 137; odeur faiblement ammoniacale; saveur ammoniacale.

(Bis) : pas de pigment diffusé avant le 7e jour; ce pigment est jaune très-très pâle; 9 j. : sp. 398; rev. 221; bord 0221; liquide incol.; od. o; 2 mois : rev. saumon sale, orangé-brun; (ter) milieu vieux : sp. 357, 358; rev. 203C; médiane 156; od. o.

Été : 9 j. : face semi-pelucheuse; sp. 363!; perles grosses 253C; fr. nulle ou disparue; rev. 103D au fond, 102 vers le haut, bord 353A; liquéf. liq. 156 dilué; od. faible.

IV. Lait, 8 j. : pas de pigment diffusé; face bl.; sp. o; rev. 0196; lait digéré incolore; 15 j. : face bl. presque partout, 241 au fond; rev. 236!;

liquide 231; 26 j. : face soufrée; sp. 369 aux bords et au sommet; fr. 277, jaune-vert au sommet, bl. sur les côtés; beurre 216; lait 206; rev. 211, rougissant légèrement au sommet.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : face plane; fr. large bl.; sp. 366; rev. 303^{A}; liquéf. sensible, liq. incolore; 9 j. : sp. 397-398 passant à 573 éclairci; rev. 228^{A}; liq. entre 221 et 0221.

B. Alcalin glyc.-gluc., à 20°, 4 j. : sp. 422 au sommet, le reste bl. pur; rev. 246; 5 j. : tout sporulé 422 assombri; rev. 211; 10 et 20 j. : méd. 10 et 11 avec les perles typiques et au rev. au sommet à droite la teinte verte du bord; un an : sp. 97-98; rev. 78 à 82; grains noirs.

A 8°, 8 j. : fr. bl.; rev. 203^{B}; 12 j. : sp. 422; rev. 196, médiane 178^{D}; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 573-574 bleu-violacé; duvet saillant sur la médiane; rev. 103^{A}; plus tard encore : sp. 574, violet enfumé; 3 mois : méd. 8 et 9; sp. comme sur pain d'un an.

VII. Riz, 7 j. : sp. 422; riz 278^{A}; od. 0; 13 j. : sp. 422-423; riz 278^{A-B}, puis 397; od. 0; 40 j. : sp. 398; riz 153^{C-D}, bordé 171-196; od. 0; repousses bl.

VIII. Pomme de terre, 6 j. : perles incol. sur fond bleu de ciel clair; mycél. bl.; od. 0; 10 j. : perles très réduites ou disparues; 11 j. : plus de perles; thalle partout fructifié semi-ras; sp. 363-368; mycél. 0221 et 103^{C-B}; pigment 0; od. 0.

IX. Bière, 5 j. : face d'abord bl.; sp. près de 396; rev. 116 à 106; pas de pigment diffusé; 7 j. : sp. 398; perles 128^{A}; rev. 14 et 116; liquide 171; 9 j. : perles grosses, nombreuses, incol. ou rosées; 25 j. : sp. 273; rev. 111 et *112-113*.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 7 à 14 mm. veloutée; sp. 397 passant à 398; perles de 1-2 mm. incol.; fr. 1 mm., bl.-bleuté; rev. 153^{D} à 128^{C} au sommet; od. 0; 114 j. : sp. 174 et repousses bl. pur; rev. 138-143 moins rouge que les congénères; od. faible, indéfinissable.

XI. Eau gélat., 5 j. : sp. 378^{C}; fr. bl. pur; liquéf. 1,25 cm., liq. incol.; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 363-364; fr. 371-372; rev. 103^{B}, médiane 117, bord lavé de 123; liquéf. forte ton 103^{D}; od. 0; 28 j. : sp. 73 ou 573-574; rev. 121, médiane étroite 62, bords 123; liquéf. totale ton 107; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. 367; thalle à grumeaux saillants duveteux d'un blanc de farine; bord jaune 271-246; milieu 271; 15 j. : sp. 248-249; thalle blanc-rosé tirant sur 241; milieu fortement teinté de 256.

Penicillium citreo-roseum DIERCKX (1), 1901 (B. n° 18), Pl. col. IV, Dr **3**, Pl. n. VII, FIG. **38**.

Conidiis prius 2,5 = 2,8, *dein rotundis* 3-3,5; *phialidis plerumque* 7,5-8 = 2,4, *singulis, binis ternisve* (2); *metulis* 10-12 = 2-2,6, *bi-ter-quaternis; ramis binis ternisve* ± 15 ± 25 = 2,5-3,5; *stipite* 3-3,5 μ *crasso; penicillo* ± 35 – ± 50, *de toto lævi; tellure læte azureo, dein viridi-olivino, postea griseo-roseo, tandem brunneo-roseo, postice splendide aureo* [*jaune-citron* (DIERCKX)], *dein rubro* [*rose-carminé* (DIERCKX)]; *lacrimis prius aqueis limpidis, dein rubris; coremiis nullis; tomento roseo; odore nullo.*

I RAULIN. *A.* En PETRI, colonie de taille plutôt réduite, bleu de ciel, non zonée, à duvet léger abondant vers la limite; fr. duveteuse bl. faiblement lavé de bleu; perles incolores; rev. jaune-canari avec raies orangé-jaune; au bout du mois : sp. olive lavé de bleu vers la frange; fr. bleu ciel très pâle; rev. rouge-rose à partir du centre.

R.-LUTZ, 40 j. : col. diam. 2 cm.; sp. jeunes 422, 423-418; thalle épais de 1,5 mm; nombreuses perles disparues; fr. bl. 1,5 mm. plane; rev. finement plissé (gél. mince); rev. 146-136-14, suivant les variations d'épaisseur de la gélatine; bord 206 très brillant;

B. Strie. Été, 5 j. : sp. 365; fr. large; rev. 0221 au fond, 241 au sommet; perles 0; od. 0; 8 j. : sp. 397; fr. bl. 2 mm; rev. 211 à 201; odeur faible, spéciale; suite : méd. 2-3; étapes de 10-15 et ± 20 j.; 18 j. : spores 573-574; rev. 66-61, bordé 0121; perles 111; liquéf., liq 51; od. de *Psalliota campestris.*

R. gélat.-gélosé, 24 h. : strie nette; 48 h. : forte strie; face et rev. bl.; 72 h. : sp. bleuâtres; rev. *jaune-vif*; 4e j. : strie plissée; médiane sporulée bleu-glauque; fr. 3-4 mm. bl.; rev. jaune canari; 21 j. : sp. 573; face semi-laineuse; repousses 0571; rev. 66; liquéf. totale, liquide 27; 75 j. : sp. id.; rev. 32-37; liq. 29.

II. Moût gélat. : débuts pas annotés; 8 à 10 j. et 15-20 j. : méd. 4 et 5, qui sont très explicites; 22 j. : sp. 573 à 0571 au fond; rev. 107 au sommet, 86 sur les bords; liquéf., liquide 26 à rouge noir au-delà de 50; od. 0.

---

(1) DIERCKX avait reçu cette espèce de KRÀL (Prag.) sous le nom de *P. roseum*. L'ensemble de la description et les mesures de THOM (p. 49), de même que sa fig. 15, si la légende (× 900) est juste, obligent à conclure que KRÀL a fourni sous le même nom à DIERCKX et à THOM deux champignons différents.

(2) DIERCKX écrit 2-10; je n'en ai jamais vu autant.

M. gélat.-gélosé, 4e j. : rev. jaune très intense, le plus vif de toute la collection; 15 j. : perles jaunes, grosses et abondantes; rev. orangé 156, bordé 181; pas de médiane; 24 j. : rev. orangé-rouge; 50 j. : sp. 94; rev. 86 au bord et par transparence; pigment diffusé rouge 32 à 35.

III. Hayduk, hiver, 5 j. : revers jaunissant au talon; 6 j. : le pigment diffuse fortement; 7e j. : il est d'un jaune violent; 9 j. : sp. 366-371; rev. 236 à 261, et 176 au fond; liquéf., liq. jaune-vert 256 à 251; 45 j. : pigment jaune vif; rev. jaune vif et jaune orangé; virage beaucoup plus tardif que sur les autres milieux

Été, 9 j. : sp. 397! lavé de blanc au fond et aux bords; face pelucheuse; fr. bl.-verdâtre; rev. 176, bordé 186, diffusant 236 *à distance* et 181 au contact; od. 0.

IV. Lait, 8 j. : face bl.; sp 0; pigment diffusant 266-261; lait presque digéré, teinté 241; 15 j. : face non sporulée 206 et 221; rev. 206; lait 181; 26 j. : face bl.; sp. rares sur la paroi et loin du lait; rev. 186 à 152 au sommet; lait 156; beurre 206; pigment diffusé jaune franc.

V. Pain : le pigment n'est pas rougi; la réaction n'a pas été alcaline, ou est redevenue acide.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : face non plissée, duveteuse; sp. 378B; fr. bl large; rev. jaune 236; substrat 236; liquéf., liq. 236; 9 j. : sp. 348!; fr. encore large; rev. 0246; liq. 236.

B. Alcalin glyc.-gluc., à 20°, 4 j. : face 178A; sp. de ci de là 453A; rev. 186, avec une trace d'orangé-rouge 128A au sommet; od. très faible; (bis) 84 h. : face bl. (du papier C. c.); 5 j. : sp. 422 à 397; rev. 181-186, passant à 86 au sommet; od. 0; suite : méd. 10-11.

A 8° : rev. 253A bordé 0246; 12 j. : rev. 0196 au fond, 191 au sommet; od. 0; 1 mois : méd. 6-7 (ils correspondent à une étape très jeune à temp. ordin.); 37 j. : médiane duveteuse; sp. 573-574; rev. 106 et 86; plus tard : sp. 574; 3 mois : méd. 8-9.; la teinte rouge est restée moins vive que sur Raulin et sur moût.

VII. Riz, 7 j. : sp. 396; riz 0271; od. 0; 13 j. : sp. 422; riz 196 à 186; od. 0; 25 j : sp. 363; riz 186; od. 0; 40 j. : sp. 374; riz 171! avec un peu de 161; od. 0.

VIII. Pomme de terre, 5 à 9 j. : perles o; 10 j. : talon non recouvert; thalle épais de 2 mm.; sp. 367 et *poils* blancs; mycél. 196 et 171; pigment o; od. o.

IX. Bière, 5 j. : face d'abord bl.: sp. naissantes 0446; rev. 196-186; pigment diffusé 181; 7 j. : sp. 372; rev. jaune terni 202-212; liq. 181; 9 j. : sp. abondantes; 25 j. : sp. 323; rev. 202 aux bords, et 153 au centre.

X. Haricots agar, 10 j : strie de 8 à 15 mm. duveteuse, bl., épaisse de 1-2 mm.; rev. 0171 à 196 au 1/3 supérieur; 29 j. : tout sporulé 367 (éclairci) à 372 au sommet; rev. 202, bordé 266; od. chaude, rappelant un peu l'écurie bien tenue; 114 j. : sp. 3^A^ (enfumé) à 53^A^ au sommet; rev. 28^A^; substrat 86 à 77 et 167 au sommet; od. o.

XI. Eau gélatinée, 5e j. : sp. 447-422-403^C^; fr. bl. large; liquéf. 1/2 cm. d'épaisseur; pigment diffusé jaune-vert ton 256; od. o (a dû être resemé trois fois et partant observé incomplètement).

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 371-367 à 372 sur la médiane semi-duveteuse; perles nombreuses petites, incluses; liquéf. début., liq. jaune vert; rev. entre 226 et 227; od. o; 28 j. : sp. 523 noyées dans un duvet 503^A^; fond alvéolisé; rev. 171, médiane et mouchetures 97-47-42; liquéf. totale 81-82; od. o.

XIII. Colostrum, 8 j. : léger duvet blanc court sur thalle jaune vif entre 216 et 191; substrat 266; 15 j. : le jaune est limité à une médiane de 3-4 mm. de largeur. substrat 241 à 231 au sommet; sp. o.

Penicillium roseo-citreum Biourge, 1920, n° 131. Pl. col. IV, Dr. 4; Pl. n. VII, fig. 39.

Espèce ou variété, le présent type n'est pas un produit de laboratoire : il a été recueilli dans la nature à la même époque que le *P. aureum* Corda. Le renversement des deux noms de l'espèce précédente montre suffisamment ses affinités. Jusqu'ici ils restent macroscopiquement distincts dans le détail, et le microscope confirme en une multitude de particularités l'observation des cultures. Ce n'en est pas moins un des plus *rosés* de la série et un *chromogène* des plus actifs. A noter dans la **fig. 37**, la précocité de la chute des chapelets de spores, et l'aspect microscopique de celles-ci. Plus que pour la précédente, les verticilles ont souvent l'aspect

d'*aspergilloïde*. Il n'est pas impossible que DIERCKX ait fait une seule espèce des deux, et classé la précédente dans les aspergilloïdes, en se basant sur l'aspect microscopique du second : j'ai déjà rappelé ses hésitations à » créer des espèces «.

Conidiis rotundis vel subrotundis 3-3,5-4 = 3-4; *phialidis* 8 9 = 2,5-3-(3,5); *metulis* (8) 10-12 (15) = 2,5-3; *ramis nullis vel verticillatis* 25 μ *longis; stipite* 3-3,5 *crasso*; *penicillo* ± 20 *vel* 40-50 μ *longo, de toto lævi; tellure velutino antice prius viridulo cinereo, dein obscure glauco, tandem brunneo cum frequenti lanugine rosea, postice prius aureo, mox rubro, subsanguineo, vel subrubrico.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie réduite 2 cm. diam. à bord ondulé; sp. gris-vert; rev. jaune canari + orangé passant en vieillissant à l'orangé rouge cinnabarin.

R.-LUTZ, 40 j. : colonie épaissie à la limite en bourrelet stéréiforme, spongieux-alvéolisé; sp. au centre 373, puis, vers l'extérieur, 368^A, 367 et 371; fr. bl. 2 mm., avec sp. 371; mycélium immergé, à la limite, orangé; rev. 102 à 78, et en gélatine moins épaisse 136 à 102 (dans les plis accentués); le bourrelet est mi-parti jaune 231-232, mi-parti blanc jaunâtre 0246, 246; pigment diffusé 106-101 (rouge saturne); od. 0; perles jaune d'or.

B. Strie, été, 5 j. : sp. 378^B à 396; fr. 1-2 mm. bl.; perles 0; thalle chiffonné; rev. 191-186-181 à 106 (saturne) (plus rapid. que le précédent) sous le sommet; od. 0; 7e j. : sp. 372; fr. bl. rosé; rev. saturne 111-106 à 41 (carmin) au sommet; perles en archipel; od. 0; réaction alcaline au tournesol; liquéf. ton 31; (bis) 8 j. et 15 j. : méd. 2-3; (ter) 20-25 j., en milieu mince : sp. 021 grisé; rev. près de 82; liquide rouge.

II. Moût gélat., mêmes dates que pour le précédent, méd. 4 et 5 : noter les tons plus clairs des spores, du duvet, des perles.

III. HAYDUK, hiver, 10 j. : sp. 366 au centre et large mycél. bl.; rev. 206-226 avec trace de jaune vert; 16 j. : face duveteuse; sp. 368 (?) sous un duvet vert-gris pâle 0371-372; rev. 176, bordé 257-258 au 1/3 supér.; liquéf. avancée, liq. 186; diffusion dans le milieu d'un pigment 241; od. 0; 23 j. : tout comme le précédent; 2 mois : sp. 071^A sali de 72; rev. 86 bordé 591 au 1/2 supér.; liq. 28-52; od. 0; saveur amère et stabulaire.

Été, 17 j. : sp. 372; face laineuse; rev. 181 au fond, 251-253 au sommet et sur les bords; substrat jaune picrique; liquéf.; od. 0.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : sp. 353ᴰ; large fr. laineuse bl. pur; 15 j. : sp un peu plus foncées; rev. jaune vif entre 186 et 191.

B. Alcalin glyc.-gluc., à 20°, 72 h. : rev. 0196 diffusant 231; od. 0; 4 j. : face toute blanche; rev. 153ᴮ passant au sommet à 206-201; 5 j. : face bl.; rev. 0171 au fond, 206 au milieu, lavé de 156 au sommet; diffusion faible de 206; od. 0; 10 j. : méd. 10-11.

A 8°, méd. 6-7 = 1 mois : renversement des tons du 1er médaillon (RAULIN); 3 mois : méd. 8-9, intensité de la couleur.

VIII. Pomme de terre : revêtement complet, laineux, haut de 2-3 mm., blanc et bleuté 0446-428ᴮ passant à peu près à 447 dans les endroits étouffés entre la pomme de terre et la paroi du tube; perles jaune-verdâtre, près de 252; mycél. 186; pigment diffusé 182; od. légère, douce; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 10-15 mm., duveteuse; sp. 422 clair; fr. bl. 3 mm.; rev. 181 bordé 186; 29 j. : tout sporulé; sp. 372 à 373 au sommet; fr. 2 mm. plus pâle; rev. 177, bordé 191; od. 0; 114 j. : sp. 3ᴬ, plus enfumé que chez n° 18; sommet 103ᴬ et blanc; rev. 47-48; substrat 76 à 39, sommet 146; od. 0.

XI. Eau gélatinée, semé et resemé sans succès.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 397 lavé de 353 au fond et de blanc duveteux; perles 0; rev. 177 bordé 202; liquéf. avancée, 156; od. 0; 28 j. : sp. 523 (?) entièrement recouvert de duvet flétri 503ᴬ-503ᴮ; pas d'alvéoles; rev. 137, médiane 166; liquéf. totale ton 28-29; od. très faible de *Boletus edulis*.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 4-6 mm., 153ᴬ-ᴮ, diffusant un pigment entre 221 et 196; 15 j. : strie de 9-11 mm.; thalle 0221 plissé; sp. rarissimes; substrat 241-236 à 261 au sommet; face soufrée entre 196 et 121 dans les espaces clos; od. 0.

Penicillium baculatum WESTLING, 1910 (B. n° 384). Pl. col. IV, Dr **5**; Pl. n. VII, fig. **40**.

Miss MARGARETH B. CHURCH, en m'expédiant cette espèce le 1er juillet 1919, écrivait qu'au laboratoire de Washington on la considérait comme identique à *P. chrysogenum* THOM. La série de mes aquarelles, quoique incomplète, suffit à marquer la place du *Penicillium* de WESTLING dans le groupe *chrysogenum*.

Dans mes FIG. **32** et **40**, les éléments du pinceau sont de même taille et pour ainsi dire calqués l'un sur l'autre Cependant, les spores de *P. baculatum* sont beaucoup plus fortement allongées que ne les dessine THOM pour *P. chrysogenum*. En ce qui me regarde, ce grand allongement des spores nettement dessiné par WESTLING, fig. 11 et 53, me fait soupçonner un nouvel intermédiaire entre *P. griseo-roseum* DIERCKX et *P. chrysogenum* THOM. L'accroissement de la taille des spores me permettrait de voir se dessiner également la place de *P. majusculum* WESTLING. Il suffirait de placer le carton n° 128 en haut à droite de la pl. IV et de le remplacer par le carton 384 pour avoir la série complète du type *chrysogenum* à pigmentation modérée, pendant qu'à droite de la planche se trouveraient tous les types de même structure à pigment orangé-jaune virant au rouge, à mesure que le milieu s'alcalinise. C'eût été fait sans doute, si les deux types de WESTLING eussent été sous mes yeux en temps utile. Le *P. majusculum* viendrait en précurseur avec les spores les plus grandes et toutes les pièces plus massives.

Les médaillons 1, 5, 10 et 11 indiquent nettement le ton violâtre qui caractériserait le revers des cultures de *P. baculatum*.

WESTLING lui a vu des périthèces, dans la nature, avec des ascospores d'*Aspergillus* du type *amstelodami*, *Chevallieri* et *repens*, et en culture, par hasard, une seule fois, il en a vu deux semblables, après de nombreux essais infructueux.

THOM n'en a jamais eu, à ce qu'il m'en a écrit.

Faut-il répéter que pour mettre les mesures » écrites « de WESTLING en concordance avec ses dessins 11 et 53, il faut donner à ceux-ci, non pas le grossissement (× 800), mais, au moins, celui de 1000?

Conidiis 4-5 = (2,2) 2,5-3 (4,2), *aperte oblongis; phialidis* 8-9 = 3,2, *ter.-senis; metulis* 10-12 = 3-4, *binis ternisve; ramis* 15-20-35-40 = 2,2-4, *binis plerumque; stipite* 4 (3,4-5,6 WESTLING); *penicillo* 50-60 μ *longo*, *de toto lævi; telluretomentoso, postice viridulo, sat aperte zonato, dein amethystinello, antice viridi, circa* 363, *dein subviolaceo* 569-574; *odore nullo; coremiis nullis.*

II. Moût, 5 j. : strie de 13-14 mm. ondulée; sp. 366 passant à 362, 367 et 373; fr. 1-1,5 mm. bl.; rev. 153D; liquéf. débutante, liq. incol.; od o; 10 j. : méd. 4-5.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 5 j. : thalle très finement granuleux, plissé; sp. 339-340-348; rev. 0196, lavé de 428; liquéf. moyenne, liq. incol.; od. o.

XII. Pruneaux. 6 j. : sp. 339-340-344; face rase; perles o; fr. o; rev. 103[A], lavé de 123 au bord; liquéf. intense, liq. teinte 116; od. o; 28 j. : sp. entre 143 et 119; face rase; rev. 128[B]; liquéf. totale 136; od. très faible.

Penicillium stoloniferum THOM, 1910 (B. nº 373); Pl. col. XI, G. **5**; Pl. n. XVIII, FIG. **105**.

La façon dont le pigment *vire par le sommet* indique encore une fois que l'espèce a ses affinités dans le groupe » *chrysogenum* «. L'examen microscopique confirme cette hypothèse et la FIG. **105**, pl. XVIII, met bien la chose en évidence : les phialides exagèrent la tendance constatée chez *P. baculatum* à *déjeter* la spore en dehors de leur axe, et c'est là, je pense, l'explication de la disposition échevelée du bouquet de chapelets, que THOM a représentée avec insistance dans sa fig. 26.

Le fait que THOM ne signale qu'un jaunissement partiel du revers me ferait douter de l'authenticité de l'espèce que j'ai en culture. Mais mes craintes se dissipent, quand je me rappelle que sur le milieu de MAZÉ deux seulement de mes espèces ont révélé une coloration appréciable.

Conidiis 3-3,5 = 2,5-3; *phialidis* 9-10 = 3, *ternis-quaternisve; metulis* 10-13 = 2,5-3, *binis ternisve; ramis nullis vel* ± 15-20; *stipite* 3 μ *crasso; penicillo* ± 20 *vel* ± 40 *longo, de toto lævi* (THOM *dicit conidia maturiora esse rudiuscula); tellure tomentoso, pallide viridi*, 353[C-D]; *coremiis nullis*; *odore nullo*.

I. RAULIN. Colonie et strie : v. méd. 1, 2, 3.

II. Moût, 5 j. : strie de 12 mm.; sp. 353[C-D] ± jauni en bande de 3-4 mm.; fr. très plissée ondulée blanc mat; rev. 171 lavé de 197 et de 157; liquéf. o; od. o.

VI. Bouillon alcalin à 20° : v. méd. 10-11; depuis cette culture, l'espèce a refusé de se développer.

Penicillium porraceum BIOURGE, 1923, nº 403; Pl. col. V, D. **4**; Pl. n. IX, FIG. **49**.

Les affinités de cette espèce incomplètement étudiée semblent la rapprocher du présent groupe. Elle a notamment les phialides brusquement rétrécies du *P. stoloniferum* et la première spore fortement déjetée vers

l'extérieur, comme chez celui-ci; des ponts interconidiaux y existent fréquemment comme chez d'autres espèces de ce même groupe; le pinceau rappelle *P. baculatum*, *P. chrysogenum*, *P. majusculum*.

Conidiis prius ovatis utrimque appendiculatis, mox rotundis, 3-3,8-4; *phialidis* 8 = 2 *abrupte angustatis, binis ter-quaternis; metulis* (7) 9-11 = 2-3, *bi-ter-quaternis*; *ramis* 14 20 = 3-3,5, *bi-ternis, semel vel iterum; stipite* 4-4,2 µ *crasso; penicillo* ± 35 *vel* ± 50 *longo, de toto lævi; tellure velutino raso, colore e porraceo olivino, postice vittatim luteo, flavo, viridi, flavido.*

I. Raulin. B : strie de développement moyen; face un moment vert-poireau, passant au vert olive, puis au gris-roux; rev. ochracé clair sur la médiane, avec bandes latérales jaune pâle, vert pâle et jaune très pâle.

II. Moût, 5 j. : strie de 6-7 mm. rase, plane; sp. entre 342 et 338; fr. 0,2 mm. bl. ou nulle; rev. 166; liquéf. 0; od. spéciale d'épices; 10 j. : v. méd. 4-5.

III. Hayduk, 5 j. : strie de 8 mm.; thalle plat et ras, mais fortement grenu; sp. 318; fr. 1 mm. 303[B]; rev. 278[A], lavé de 297 au bord; liquéf. 0; od. 0.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : début; rev. centré 117; 15 j. : sp. vert bleu gris 372; rev. non coloré.

B. Alcalin, à 20° : les méd. 10-11 montrent à l'avers une médiane sombre au revers de laquelle le milieu est resté blanc, tandis qu'il est gris teinté très légèrement de vert partout ailleurs.

Penicillium tabescens Westling, 1911.

N'ayant pu me procurer le champignon lui-même, je ne puis que comparer les figures 61 et 62 de Westling et accepter le rapprochement déjà signalé par l'auteur.

Conidiis prius ellipticis, mox rotundis, 2,5-3 (3,2), *raro* 4-4,5, *senio rudiusculis; phialidis* 7,5-9 = 1,6-2,5; *metulis* 11,4-15 = 3,2-6; *penicillo breviori; stipite* 3,8-6, *lævi; tellure tenui*, ± *tomentoso. colore* 338, *dein* 317-313, 338, 334-309, *demum* 284, 285-289; *odore nullo*; *cito liquefacienti et alcalino; postice incolori vel ex albo flavescenti; lacrymis parvis.*

N. B. — Chez Westling, le grossissement de la fig. 61 dépasse × 1000.

Penicillium ventruosum Westling, 1911.

Je ne l'ai pas vu. L'auteur le compare à *P. italicum* Wehmer et à *P. africanum* Dœb. pour la couleur des spores. Je suppose que la comparaison s'arrête là.

Il lui prête un stipe portant ou ne portant pas de métules; si c'est ainsi, la place de l'espèce serait ailleurs qu'ici, contrairement à ce qu'indique la fig. 67.

Conidiis ellipticis 2,2-2,7 = 2,8-3; *phialidis* 7-9,6 = 2,4-3; *metulis* 12-16 = 3,2-4,8; *penicillo, inclusis conidiis hærentibus*, 45-120 μ *longo: stipite* 3,2-4,8 μ *crasso, lævi*; *tellure lanoso, griseo-viridi* 347, 347-322, 347-372, 372, *postice incolori vel subfusco; cito liquefacienti et alcalino; fimbria lata, alba; funiculis coremiformibus; odore nullo.*

La longueur des cellules du stipe tendrait à rapprocher *P. ventruosum* de la série des *hémizonés* : la possibilité de l'existence de pinceaux sans métules, signalée par Westling, n'autorise pas cette supposition.

Penicillium piscarium Westling, 1911, B. n° 376, Pl. col. XI, milieu **2**; Pl. n. XVIII, fig. **107**.

C'est encore au groupe » *chrysogenum* « que, d'après la figure 55 de Westling, il faut rapporter la présente espèce. Mais si, à ma Planche noire XVIII, fig. **107**, on prend les mesures des métules grossies 900 fois, on leur trouve des dimensions très différentes de celles que donne Westling : 16 à 24 au lieu de (8-9,5) 10,5-14-16 de longueur et 2,5-3 d'épaisseur au lieu de 3,6-4,8. Le type de pinceau, fig. **107**, est d'un biverticillé : il se peut donc que j'ai reçu de Thom autre chose que *P. piscarium* Westling; mais il se pourrait aussi que la disproportion que révèle mon dessin soit en rapport avec le singulier phénomène d'allongement que synthétise la fig. **107**. Si je ne les avais pas trouvées sur un même pinceau porteur de deux branches normales avec leurs phialides fertiles, je n'aurais pas osé prétendre que les branches isolées de leur support appartiennent à un vrai *Penicillium;* chaque fois que je revois mon dessin, mon imagination me représente un *Spicaria* : *Sp. elegans* Harz, p. ex., sans les branches normales bien entendu.

Sous quelle influence se fait cet allongement curieux, cette succession de divisions cellulaires ne laissant dans la cellule inférieure que le noyau

(que j'ai reproduit exactement en position et en grandeur) et faisant passer tout le protoplasme dans celle qui finalement va sporuler?

Quoi qu'il en soit, les caractères culturaux et microscopiques séparent nettement cette espèce de toutes les autres; les médaillons sont parlants ainsi que les dessins. Voici les notes sur les débuts des cultures sur moût et bouillon.

II. Moût, 5 j. : strie de 12 mm.; spores rares au sommet 0471-453A et blanc lavé de 503A; rev. 166; liquéf. o; odeur o.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : strie blanc-rosé-orangé 071; 15 j. : thalle rosé entre 3A et 3B; rev. jaune-orangé 166.

B. Alcalin, à 20°, 5 j. : thalle courtement duveteux, blanc-rosé, entre 78A et 53A; rev. 146; liquéf. douteuse; od. o.

Sous-section III. — **Les Haute-lissiers**, *Lanata* (Voir p. 29).

Penicillium camemberti Thom, 1906 (B. n° 5); Pl. col. VII, D. **1**; Pl. n. V, fig. **26**.

Syn. : *P. album* Mazé, nec Preuss; *P. album* Epstein?; *P. Epsteini* Lindau?

On ferait sans doute mieux d'écrire *P. Camenbert*, comme le réclame Wehmer.

Ce nom ne peut plus désormais couvrir qu'une seule espèce, celle qui a les spores teintées de *vert-bleu très tendre*, passant au *gris-rosé en vieillissant*. Thom l'a très bien décrite et en a étudié le rôle prépondérant dans l'affinage des fromages à pâte tendre : Camembert, Brie, Coulommiers. C'est lui qui » fait « le Camembert » réussi ".

Conidiis prius oblongis 4-5 = 3-3,5, *dein rotundis* 5-6; *phialidis* 11,5-13 (14-16) = 3-4, *singulis, binis ternisve, raro quaternis; metulis* 12-14-16 = 2,5-3,5, *singulis vel plerumque binis; ramis de more* 20, *quandoque* 35 = 2,5-3,5; *stipite* 4 µ *crasso; penicillo* ± 50 µ *longo; tellure alto lanoso, evanido, dein roseolo, postice ex albo roseolo; odore amœno debili.*

Les phialides s'étranglent souvent en un col cylindrique qu'une cloison sépare bientôt du corps : la spore naît alors cylindrique, ainsi que le dit Thom. Je n'ai pas vu de phialides aussi courtes qu'il l'écrit et que divers auteurs le rapportent : le dessin de Weidemann leur donne 13-14 µ de long, tandis que son texte les dit » assez-courtes «, 8-11. Son dessin et le mien, fig. **26**, sont d'accord pour la taille du pinceau, sans les spores : j'ai donc le

droit de penser que l'accord est le même pour les phialides, et que c'est le texte qui reproduit les mesures de THOM sans les contrôler.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie en coussinet très épais, d'abord blanc, puis sp. bleu-vert très pâle; rev. bl. pur; od. très faible; suite v. méd. 1; après un mois, le revers est jaune-orangé faible et sale.

RAULIN-LUTZ, 40 j. : diam. 5 cm., haute-lissé, 178^{A-B}; rev. 0146, 146, 141.

B. Strie : sur ce milieu plus épais, les spores deviennent plus foncées, et le revers jaune-orangé est finalement lavé d'orangé-rouge; 5 j. : face bl.; rev. plus pâle que 171; perles 0; 10-15 j. : v. méd. 2-3; 25 j. : sp. plus pâles que 103^{A} ou que 578^{A}; rev. 0146; liquéf., liquide orangé-jaune clair (171-166?); (bis) été, 18 j. : sp. 573 pâli et thalle 53^{A}; rev. 0171-171; (ter) en fioles plates, 8 j. : haut coussinet; sp. 371-353^{C}; bord abrupt crème; rev. jaune très faible; od. presque 0.

II. Moût gélat., 72 h. : strie de 8-9 mm. bl. (C. c.); sp. ?; rev. 0171-146; od. 0; 8-10 j. et 15-20 j. : v. méd. 4-5; 25 j. : sp. 478^{A} à 498; rev. 171; liquéf., liq. teinte naturelle; od. faible; moût gélat.-gélos., 50 j. : sp. 453^{A}; rev. 146; liquéf. 0.

III. HAYDUK, hiver, 9 j. : sp. 0371; rev. près de 428^{A}; 19 j. : sp. passées à 373 sur fond blanc-sale; rev. 178^{B-C}; liquéf. totale; od. 0; 2 mois : sp. entre 478^{A} et 503^{A}; rev. 171; repousses 0; *coremia* 0; od. 0; saveur presque nulle.

Été, 7 j. : sp. plus pâles que 0396 au sommet; tout le reste blanc à 0146, laineux; rev. 178^{C}; od. bonne, douce.

IV. Lait, 8 j. : pas encore coagulé (sans addition de $CaCl_2$); thalle tout blanc; 15 j. : caséine redissoute; rev. 0146-146.

V. Pain, un an : méd. 12; en haut les spores vieilles, en bas les spores jeunes formées après dessiccation du pain.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : spores 0; 6 j. : sp. 0396; face bl. pur; rev. 178^{B}; 9 j. : sp. 478^{A}; rev. 178^{C}.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : haut duvet plus blanc que le papier du C. c.; quelques sp. au sommet 346; rev. 253^{A}; suite méd. 10-11; à 8°, 8 j. : rev. 203^{A}; 12 j. : sp. ?; face bl. et 0221; rev. 203^{B}; od. 0; suite, 1 mois et 3 mois : méd. 6-7-8-9.

VII. Riz, 13 j. : spores 428B; riz plus pâle que 178A; od. 0; 25 j. : thalle blanc; rev. 178A; 40 j. : haut duvet; sp. gris-verdâtre-bleuâtre.

VIII. Pomme de terre : 5 et 9 j. : pas de perles; 10 j. : sp. blanches, puis 378B; rev. 153A; pigment 0; od. 0; duvet haut de 4 mm.

IX. Bière, 7 j. : thalle bl. pur; sp. 0; rev. 153B-C; 12 j. : spores 428A; rev. 153B-C-D; 25 j. : sp. 378B; thalle 428A; rev. 153C-D à 146.

X. Haricots agar, 10 j. : sp. ?; thalle blanc et crème 178B; rev. entre 146 et 141; odeur rappelant le fromage; 29 j. : tout sporulé 0396 déjà passé à 228A au sommet; rev. entre 171 et 166; od. très faible; 114 j. : sp. gris perle passant à 153A au sommet; rev. entre 146 et 141; od. très faible.

XI. Eau gélat., 13 j. : sp. 0396; rev. bl.; liquéf. 0; 21 j. : sp. 0371 au centre et 328A; rev. crème?; liquéf. 0; od. 0; pousse mal.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 0396, le reste du thalle laineux bl.; perles grosses incol.; rev. fortement lavé de 141-142; liquéf. 0; od. inappréciable; 28 j. : sp. 453A, cendré; rev. 121, diffusant 116; liquéf. 0; od. très faible, ni agréable, ni désagréable.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp.?; duvet bl. haut de 2 mm.; substrat bl.; 15 j. : thalle blanc à bl. rosé; substrat bl. à 171 au sommet; od. faible, non agréable.

Penicillium candidum ROGER, 1898, nec LINK (B. n° 157); Pl. col. III, D. **2**; Pl. n. V, FIG. **27**.

Syn. : *P. camemberti* var. *Rogeri* THOM; *P. caseicolum* BAINIER, 1907; *P. album* EPSTEIN, 1902, nec PREUSS, 1851; *P. Epsteini* LINDAU, D. K. F., VIII.

Le *P. album*, devenant légèrement jaunâtre en vieillissant d'après EPSTEIN, ne peut-être que l'espèce de ROGER, et tombe en synonymie : le nom *album* était d'ailleurs déjà occupé (1). L'espèce de ROGER, comme le dit très bien THOM, ne peut pas, comme l'a prétendu MAZÉ, s'appeler *candidum* LINK pour de multiples raisons; dimensions des spores, périthèces (MORINI), *coremia* (LINK). Personne n'étant à même de définir ni de retrouver *P. can-*

(1) Il n'est pas sans intérêt de citer la diagnose de PREUSS : « Conidienträger aufrecht, bis an die Verzweigung unseptiert ». Cet « unseptiert » a rudement l'air d'exclure cette espèce du genre *Penicillium*. On admettrait difficilement un stipe pénicillien expressément déclaré non cloisonné.

didum LINK (on a vu combien de formes décrites ici pourraient passer pour telles), je propose de supprimer définitivement l'espèce de LINK et de rétablir *P. candidum* ROGER. Je suis d'accord avec THOM, et le carton 157 le montre à suffisance, pour séparer l'espèce de ROGER de celle de THOM, quoi qu'en pensent WEIGMANN et WEHMER, ce dernier faisant dire à THOM exactement le contraire de ce qu'il pense.

Le *P. candidum* ROGER mûrit plus rapidement le fromage, mais la saveur en est beaucoup moins fine qu'avec *P. camemberti* THOM : j'en ai fait l'expérience au cours de l'occupation.

Conidiis prius subrotundis 3,5-4 = 3-3,5, *mox rotundis* 4,5-5,5-6,5; *phialidis* 10-11 (13) = 3,5-4, *binis ternisve; metulis* 12-13-20 = 2,2-4, *sæpius binis; ramis diversis* 15-30 = 2-4; *stipite* 3,5-5,5 μ *crasso; penicillo* 60-80 *longo, de toto lævi; tellure alto antice candido, tardius flavescenti, postice* ± *luteo; odore debili; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie en épais coussinet passant du blanc pur à 178A.B (crème); rev. blanc à 166; od. faible, plutôt fine (v. méd. 1). RAULIN-LUTZ, 47 j. : hauteur 8 mm. blanc C. c. à 0171; rev. bl. à 171 en milieu mince, et 176-241 en milieu plus épais.

B. Strie; *le médaillon 2 est défectueux* : *le fond sur lequel j'avais posé le blanc-jaunâtre exact est seul » venu «*; 5 j. : traînée épaisse de 1 à 3 mm.; sp. 178A à 0196; rev. 0171 à 171; perles 0; od. 0; 10 et 20 j. : rev. méd. 3; 25 j. : sp. blanc pur; rev. 0196; liquéf. 196 à 157-152 au sommet; (bis) été, 18 j. : sp. au sommet 0146, blanc ailleurs; rev. 171.

II. Moût et autres milieux : pendant des mois et des mois, la face laineuse reste blanche ou très légèrement jaunâtre; le revers orangé-jaune-clair 196-191 dans les premiers temps, devient ensuite 171-166; il prend un ton exceptionnel 146 sur bouillon alcalin glyc.-gluc. à 20°.

V. Pain : même après un an, le revers est d'un *blanc soyeux*, très pur; on en voit quelque chose, mais bien peu, à la loupe, sur le méd. **12**.

Penicillium biforme THOM, 1910 (B. n° 167); Pl. col. III, D. **4**; Pl. n. V, FIG. **29**.

Syn. : peut-être *P. canescens* SOPP, 1912, quoique les spores en soient trop petites.

Son odeur vaseuse violente et particulièrement repoussante dispenserait aisément de toute étude : elle lui est bien *spécifique*. THOM fait remarquer qu'il établit un passage entre *P. camemberti* et *P. commune :* les médaillons 1,2 et 4 en sont l'illustration. Au premier abord on serait tenté de croire à une culture mixte : tous mes efforts ont conduit à affirmer la pureté de l'espèce.

Conidiis subrotundis 3,5-4,5-5,5 = 3,2-3,5-4,5; *phialidis* 8-9,5-11 = 2,5-3,5, *binis-ter quaternisve; metulis* 8 11-16 = 2-3, *binis ternisve; ramis* ± 5 *vel* ± 15 = 2-3,5, *binis; stipite* 3,5-4 µ *crasso; penicillo* ± 35 *longo, de toto lævi; tellure lanoso, læte viridi, dein* ± *roseo, tandem brunneolo, postice luteo-aurantio; odore graveolenti, intolerabili, specifice mucido.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI. : le méd. 1 est parlant; on y voit les perles signalées par THOM; les spores abondent là où la gélatine est le moins épaisse; sur milieu plus épais, le mycélium aérien l'emporte; le vert des spores se fonce sans virer pendant tout le mois.

B. Strie, 10 j. : sp. 371-372 (moins foncé); fr. 4-5 mm. 0196 et blanc; rev. 196 taché 161-156; perles moyennes et grosses; odeur repoussante; 20 j. : sp. presque noires; rev. jaune sale uniforme.

II. Moût, 8-10 et 15-20 j. : méd. 4 et 5; 50 j. : sp. 453A; rev. 178A-B; pigment diffus 127-107.

III. HAYDUK, hiver, 10 j. : duvet blanc; sp.?; rev. bariolé 0171, 221, 166, 156; od. de moisi, infecte; 20 j. : face laineuse; duvet blanc-jaune, vu par le côté environ 203B, vu de face 178A; quelques perles jaunâtres; rev. 178B, 196 et 171 sale; liquéf. totale, ton paille clair; od. de moisi violente; 2 mois : sp. 78A et haut duvet blanc; rev. entre 0196 et 196 avec taches 146; odeur de moisi très forte; saveur semblable.

(Bis) 11 j. : sp. 353B; rev. 452A, centré 0196; liquéf., liq. incolore; pas trop puant.

IV. Lait, 13 j. : sp. 0; mycél. 453A, redissout la caséine en 0296; od. puante; le lait *avec le temps* se colore intensément en brun-noir sale.

VI. Bouillon : ni à 20° ni à 8° on n'observe de spores vertes.

IX. Bière, 7 j. : peau blanche; rev. 0171, 171, 166; 14 j. : un seul point sporulé, en buisson, 428A au sommet; le reste du thalle plus pâle que 428A; face mamelonnée; rev. 153C-D; 25 j. : sp. passées à 372; duvet 428A; rev. 0171.

X. Haricots agar, 10 j. : strie large 16 mm., haute 3-4 mm., laineuse, bl. et 303A; rev. 171 à 161; odeur forte de terre humeuse moisie; 11 j. : sp. 378A; 29 j. : tout sporulé; sp. passées à un bleu-violet très pâle 453A-B; rev. 146; od. de moisi violente; 114 j. : duvet flétri blanc pur; sp. plus pâles que 573; rev. 103B; substrat 152 très faible; od. puante.

XII. Pruneaux, 6 j. : duvet de 1 à 3 mm. de haut; sp. 428A; perles 0; rev. 103C; liquéf. 0; odeur de *Ballota fœtida*; 28 j. : sp. 73 très fortement lavé de 53A; rev. 103B; liquéf. débutant à peine; od. forte de moisi, de fond de pailler, de paillons pourris.

XIII. Colostrum, 8 j. : duvet blanc pur; 15 j. : duvet abondant; sp. 322; rev. 146; substrat non attaqué, incolore; od. de moisi forte.

Penicillium lanoso-grisellum BIOURGE, 1923 (n° 310); Pl. col. III, G. **5**; Pl. n. V, FIG. **25**.

Cette espèce, recueillie sur orange en 1919, a les phialides en quilles du *P. camemberti* et les spores allongées, subcylindriques de *P. italicum*; mais l'ensemble de ses caractères culturaux ne s'accorde avec aucune des descriptions des auteurs. Les pièces de son pinceau sont hâtivement caduques et ses spores périssent rapidement. L'espèce est disparue de ma collection, où sa place était bien marquée dans la série des haute-lissiers; c'en était le représentant méditerranéen. DIERCKX l'a cultivée et peinte sous son n° 186.

Conidiis elongatis 5-6-8 = 3,5-4,2, *vel subrotundis* 5,5 = 5, *uniguttulatis (nucleatis)*; *phialidis* 10-12-14-17-18 = 3-4-5, *ter-quaternis*, *deciduis; metulis* 14 20-25 = 3-5, *binis; ramis inordinatis; penicillo* ± 35 *vel* 90-100; *stipite* 4,5-5 µ *crasso, lævi; tellure lanoso*, *antice viridulo-griseo*, *postice pallide ochraceo; odore nullo; coremiis nullis.*

I. RAULIN. En strie : le méd. 2 semble indiquer que la culture est plus étroite à la face qu'au revers; c'est que la *large bordure de duvet blanc* n'a *pas* été *reproduite* par la photographie.

II. Moût, 5 j. : surface du milieu entièrement couverte; thalle laineux élevé; bande de 5 mm. sporulée 428A-B; rev. 153C; liquéf. 0; od. 0; 10 j. : v. méd. 4-5.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 6 j. : thalle laineux, blanc de farine; sp.?; rev. 0171 avec bande médiane ocre pâle entre 157 et 152; odeur très faible de laiterie; liquéf. 0; 10 j. : v. méd. 10-11.

Penicillium aurantio-albidum BIOURGE, 1923 (n° 47); Pl. col. III, D. **3**; Pl. n. V, FIG. **28**.

Cette espèce, dont les caractères culturaux se confondent pour ainsi dire avec ceux du *Pen. Lagerheimi* WESTLING, a peut-être été acceptée par DIERCKX comme une simple variété moins sporifère de son *P. aurantio-candidum* : j'ai fait longtemps de même et j'ai eu tort.

Conidiis ovatis 3,5-4,5 = 3-3,5; *phialidis* 7-8-9 =3-3,5, *binis ternisve, frequenter nanis vel deformatis, vacuolisatis et sterilibus; metulis* 13 = 2-3, *binis; stipite* 3 μ *crasso; penicillo* + 25 μ *longo, de toto lævi; tellure lanoso, alto, antice ex albo lutescente cum conidiis rarioribus griseolis, postice citreo-aurantio*; *odore debili humoso; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie laineuse, bl. très faiblement teinté crème; le méd. 1 est *exact* par sa nullité.

B. En strie : le méd. 2 montre très bien la bande médiane blanche, qui en réalité est plus élevée que le reste du thalle jaunâtre; on y voit aussi qu'au talon le pigment orangé arrive jusque sur le devant du tube; le méd. 3, de même que le 5e et le 11e, font voir que la teinte orangé vif du début fait bientôt place à une couleur plus terne et plus faible.

II. Moût, 8-10 j. et 15-20 j. : méd. 4-5; 50 j. : face *blanche;* rev. 166, médiane 107-110; pigment diffus 132.

III. HAYDUK, hiver, 10 j. : sp. rares au bord du talon 366; le reste du thalle blanc; rev. 206-211, *sous*-bordé 156 lavé de 137-127; pas encore de pigment diffusant; 19 j. : très fort duvet blanc emplissant tout; sp. 373-372, *dans les espaces confinés*; rev. 161, 152, 132, bordé 191; liquéf. totale ton 171; od. faible de moisi, de renfermé; 2 mois : sp. 143 masquées par le duvet blanc de 10 à 15 mm. de hauteur; rev. 166 à 161 au sommet; odeur faible de sous-bois; saveur forte du même genre.

IV. Lait, 8 j. : beurre coloré 216 et 146-141; 15 j. : caséine redissoute; milieu 128C-D; beurre 221 et traces de 116; rev. et face 153B.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : face blanc de farine; rev. 156-151; 9 j. : face id.; rev. 151 bordé 177.

B. Alcalin, à 8° et à 20° : les méd. 6 à 11 montrent que le pigment orangé vif n'apparaît pas en milieu alcalin; cela signifie que s'il disparaît sur RAULIN et moût, c'est par alcalinisation du milieu avec l'âge.

X. Haricots agar, strie large de 16 mm. : duvet blanc pur et 178A; sp. ?; rev. 128A à 142 en haut bordé 166-161; od. de sous-bois douce; 29 j. : sp. rares 172; duvet blanc et crème au bas; rev. 171 en haut, 152 au bas, lavé et bordé d'orangé-gris 168; od. de sous-bois douce, mais franche; 114 j. : sp. 103A-C; duvet élevé blanc pur; rev. blanc; substrat 162-157; od. très faible aromatique, terpénique.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. rares 328B au sommet et au talon; haute laine bl.; rev. 196 lavé et bariolé de 183, 184, et au fond de 127-128; liquéf.?; od. de sous-bois; 28 j. : sp. au sommet 173, plus bas 148, et haut duvet bl. à 103A-B; rev. 146 lavé de 147; liquéf. faible, 3 mm.; od. faible de sous-bois.

XIII. Colostrum, 8 j. : duvet haut de 2 mm., bl. pur; substrat 0146; 15 j. : duvet bl. lavé de 0196 par places; substrat 128C, bordé 171; od. 0.

Penicillium Lagerheimi Westling, 1911 (B. n° 380); Pl. col. III, D. **5**; Pl. n. V, fig. **30**.

Je n'avais pas la fig. 66 de Westling sous les yeux quand j'ai dessiné ma fig. **30**; sinon j'aurais recherché la forme riche biverticillée qu'elle représente; sans doute n'ai-je reproduit qu'une *forma depauperata*, les terminaisons du haut duvet. Quoi qu'il en soit, la partie centrale de mon dessin fig. **30** est extrêmement curieuse : toute la fructification est engaînée dans un revêtement cristallin transparent, dont il y aurait intérêt à observer la formation et peut-être à étudier la composition chimique : ce n'était pas mon rôle.

Conidiis $\pm$ *oblongis* 4-5 = 3,5-4,5; *phialidis* 7,5-10 (11) = 2,8-2,5-3 (3,5), *singulis, binis, rarius ternis; metulis elongatis* 24-30 (60) = 1,8-2,5, *vel* (Westling) 10-18 = 3-4.5; *stipite tenui* 1,2-1,5, *vel secundum* Westling 3-4,6 *crasso; penicillo* 25-40 (75) *lævi, vel vagina crystallina fere continua incluso; tellure lanato, alto, albo-lutescenti, postice citreo-aurantio; conidiis raris; odore debili; coremiis nullis.*

Le carton 380, Pl. col. III, suffit à qui connaît le *P. Lagerheimi* véritable pour apprécier si ce que j'ai reçu d'Amsterdam sous ce nom, est ou non l'espèce de Westling. Pour ma part, je ne le pense pas.

Sous section IV. — **Etoilés ou Rosaciers**, *Stellata*.

C'est DIERCKX qui a le premier décrit le type de ce groupe : son *P. atro-viride* comprend le *P. roqueforti* THOM du fromage de Roquefort et celui du Gorgonzola, dont WEIDEMANN a marqué le caractéristique défaut de croissance sur pomme de terre. DIERCKX avait rangé sous ce même nom un autre type, *pris en dehors de tout fromage*, sur le bouchon d'une bouteille de vin. C'est donc une espèce collective.

Si l'on n'accepte pas le fractionnement que j'établis ci-dessous, il faut rétablir exclusivement *P. atro-viride* DIERCKX. à l'» aspect poudreux «, au » revers franchement *vert*, puis *vert-brun-noir* «, dont » la couleur diffuse «, et aux » spores 3-4 μ, bleu pur, bleu-vert-brun, puis brun-violacé «, à » fructif. ± 70 μ. «

THOM fait également entrer dans sa compréhension de *P. roqueforti* les moisissures du Gorgonzola et du Stilton, de même que SOPP sous le pseudonyme JOHAN OLSEN, avait réuni sous le nom de *P. aromaticum* l'agent spécial du Gorgonzola (*P. arom.* I) et celui du Gammelost, fromage vieux de Norvège (*P. arom.* II). Dans sa monographie de 1912, terminée en avril 1909, SOPP ne cite pas THOM; il croît être le premier à établir le nom de *P. Roquefort* et il réunit également sous ce nom les champignons du Roquefort, du Gorgonzola et du Stilton.

Il distingue deux var., a et b, à spores de 5 et de 6 μ. Je crois bien qu'il n'a pas vu la relation de son *P. virescens* à sp. de 6 à 8 μ avec le présent groupe ; cette espèce a cependant un revers blanc, puis vert, puis noir-verdâtre, une odeur faible, pas désagréable (de pain brûlé), une croissance en voile et un pouvoir liquéfiant presque nul. Les spores vert pur (rein grüne), puis vert-bleu, brunes par endroits, indiquent également cette place : il l'a tirée du sol. WESTLING a trouvé celle qu'il appelle *Weidemanni* sur tous les fromages du genre Roquefort et Gorgonzola qu'il a pu se procurer et aussi sur courges pourrissantes et sur feuilles de *Bixa orellana* (?)

Avec mon *Pen. suaveolens* à sp. bleues, puis bleu-vert-gris et enfin brunes, cela ferait cinq types à classer dans les *Etoilés*, et, à tout le moins, trois espèces.

Il me paraît certain que DIERCKX n'a mesuré que les premières spores des chapelets, à peu de distance de leur point de formation; sinon, il n'aurait pas écrit : sp. 3-4 μ.

WEIDEMANN dit n'avoir pas observé les phialides surnuméraires obser-

vées par THOM. De fait, je n'en ai pas trouvé autant, ni aussi bas sur les métules, que le dessine THOM. Elles existent cependant, et mes FIG. **41-42-44** les montrent en entier ou en insertion. Si le dessin au bas de la FIG. **43** avait été pris sur l'autre face, il en eût été de même.

Penicillium suaveolens BIOURGE, 1923 (n° 7); Pl. col. V, G. **1**;
Pl. n. VII, FIG. **41**.

Conidiis nascentibus subrotundis vel rotundis 2-4 2-2,5-3, *maturis usque* 6,5 = 5; *phialidis* 8,5-10 (12) = (2) 3-3,5; *metulis* (4)-8-10-12 = 2,2-3, *bi-ter-quaternis; ramis* 12-15 *vel* ± 25 = 2,5, *binis ternisve; stipite* 3-4,5 μ *crasso; penicillo* ± 40 (*vel* 70 100), *de toto lævi; tellure tenui, antice pallide cœruleo-viridulo, postice cœruleo; coremiis nullis; odore amœno suavi, non adeo debili.*

J'ai mesuré des cordons de spores de plus de 250 μ de longueur; d'où un *aspect vermiculé* de la surface sporifère.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie à croissance rapide, à frange ajourée (*arachnoid* THOM, — *eisblumenartig* WEIDEMANN), le tout formant rose des vents et rosace de cathédrale; même chose au revers.

B. Strie, 10 j. : v. méd. 2-3; 18 j. : sp. 300; rev. 167 à 152, bordé 174; odeur aromatique.

R. gélat.-gélosé, 24-48 h. : strie blanche forte; 72 h. : sp. gris-vert; fr. bl. ajourée, envahissante; 5 j. : sp. 392; od. fine; 21 j. : sp. 174; fr. 0; surface rose; liquéf. 157; rev. 162; culture très adhérente au verre; 75 j. : sp. entre 98 et 99; rev. 171 à 173 aux bords; liquide 161.

II. Moût, 70 h. : sp. 361-362 en une bande de 10 mm.; fr. large bl.-grisâtre, ajourée; arome prononcé; 96 h. : liquéf. assez forte; 10 j. : méd. 4-5; 20 j. : sp. 164-165; rev. 153A; liquide 166; arome affaibli, bon.

Moût gélat.-gélosé : sp. 375 à peu près; rev. 166-171; liquéf. légère ton 127-128.

III. HAYDUK, hiver, 5 j. : sp. bleues; 7 j. : pas de pigment *vert* au revers; 9 j. : sp. 344; rev. bl. grisâtre bordé 403C; pas de pigment; 45 j. : rev. gris-vert et blanc sale.

Été, 7 j. : sp. 339!; croissance en rosace; rev. 128^{C} à 366, à peu près, au bord; liquéf. o; od. aromatique agréable; 9 j. : sp. 339!; rev. 128^{C} à 103^{A}.

IV. Lait, 8 j. : sp. rares; caséine redissoute; pas de pigment diffusé; 15 j. : rev. 78^{A-C}; lait 78^{B}; 25 j. : rev. 127-128; beurre 166-161; liquide brun comme pour *P. atramentosum*.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : sp. 362; fr. ajourée grisâtre, large; rev. 203^{B} avec médiane verte; 9 j. : sp. 364; rev. inchangé; liquéf. o.

B. Alcalin, à 20°, 4 j. : sp. très près de 366; rev. 253^{B}; od. fortement aromatique, fine; (bis) 72 h. : sp. 397! (raie de 2-4 mm.); fr. 4-6 mm. ajourée (les jours en lancette); 6 j. : sp. 357 sur la médiane et les bords, 319 des deux côtés de la médiane; rev. 303^{A}; od. aromatique; un an : sp. 115; rev. 161.

A 8°, 8 j. : fr. double, bipectinée; revers 203^{D}; 12 j. : sp. 397; fr. bl.; rev. 203^{B}; od. o; 1 et 3 mois : méd. 6-9.

VII. Riz, 7 j. : sp. foncées; riz à peine teinté 0196; 13 j. : sp. 393; riz teinté 178^{A}; arome faible; 40 j. : riz *teinté* 178^{A}; sp. vertes.

VIII. Pomme de terre, 11 j. : traînée de 5-10 mm.; sp. 397 passant à 398-399; rev. bl.; pigment o; od. o; thalle ras, grenu; 42 j. : sp. 374; rev. 228^{A}.

IX. Bière, 5 j. : sp. partout 339 à 343; 7 j. : sp. 343; rev. 172-173; od. fine; 9 j. : sp. inchangées; rev. *souris* clair; 25 j. : sp. 318; rev. 172; odeur fine.

N. B. La surface vermiculée rappelle l'estran de nos plages après le travail des arénicoles : cela est dû à ce que les cordelettes de spores sont, sous le microscope, ondulées un grand nombre de fois.

X. Haricots agar, 10 j. : traînée bl. de 1-2,5 mm.; rev. incol.; od.?; 114 j. : sp. près de 573; thalle ras, très finement grenu; rev. 152 faible, largement bordé de 162; od. o.

XI. Eau gélat., 8 j. : sp. 353^{D}; rev. ?; od. o; liquéf. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 399-397; thalle ras; fr. ajourée; perles o; rev. 172; médiane 132 faible; liquéf. o; od. fine; 28 j. : sp. 123 lavé de 103^{A}; rev. 137-138, diffusant 142; liquéf. o; od. fine.

XIII. Colostrum, 8 j. : culture faible; sp. 397; 15 j. : culture étalée, mince; sp. 0371-372; milieu non modifié; odeur fine, suave.

Les fromages que j'ai faits au moyen de ce champignon ont une saveur plus forte et plus piquante que ceux qui sont fabriqués par ses congénères : ils ne plaisent pas à tous également.

Penicillium roqueforti (mieux *Roquefort*) THOM (B. nº 155);
Pl. col. V, G. **4**; Pl. n. VIII, FIG. **44**.

Conidiis oblongis 3-4-5,5-7 = 2,5-3,5-5-6; *phialidis* 8-12-14 = 2-3, *(bi)-ter-senis*; *metulis* ± 15 = 2,5 3, *bi-ternis*; *ramis semel vel iterum binis* + 25 = 3,5-4; *stipite* 4 μ (5-6 WESTLING) *crasso*; *penicillo* ± 50-70 *longo, de toto lævi*; *tellure tenui cito crescente, antice viridi*, 338, *mox subatro, postice prius pallidiori cum maculis viridibus, dein viridi-nigrantibus*; *coremiis nullis*; *odore debili aromatico.*

Pour distinguer le *P. roqueforti* de ses voisins, il faut une comparaison fréquente et une attention soutenue. WEIDEMANN a le premier fait remarquer qu'il pousse très bien sur pomme de terre simple, contrairement au ferment du Gorgonzola : ce caractère suffirait. WEIDEMANN a noté aussi la sécrétion par ce dernier d'un *pigment orangé-rouge*, voisin finalement du rouge carotte : les méd. 5 et 9 du carton 154 sont bien d'accord en ce point avec WEIDEMANN : le ferment du Roquefort sur même milieu et à étapes comparables ne produit pas ce pigment. Il est difficile d'utiliser l'abondance et le virage du *pigment vert du dos* des cultures.

On peut aisément s'expliquer les contradictions entre les auteurs, s'ils se sont servis *d'espèces* différentes, de *variétés* différentes si l'on veut : le tout est de le prouver.

Ainsi, THOM n'a pas observé » a red color in cane sugar by this species «. Quelle » species « a-t-il cultivée? celle qui est sur » potato plugs, characteristic «! Donc pas celle de WEIDEMANN, qui pousse très mal sur pomme de terre. THOM voit disparaître rapidement les macules vertes du revers. Il aurait vu le Stilton les garder indéfiniment. Ce sont là détails infimes, dira-t-on. Voyons. THOM dit que le Roquefort n'a pas d'odeur, du moins pas assez pour influer sur l'arome du Roquefort.

J'ai fait des fromages avec les mêmes caillés et toute la série des *Etoilés :* ceux faits avec le *P. roqueforti* livré par KRÀL-STRAUSS-PRIBRAM, 1913, ont été trouvés moins *nature* et moins bons que ceux fait avec le *P. Gorgonzola*

reçu de M. GROSSBÜSCH d'Ettelbrück et le *P. Stilton* isolé par moi : la *saveur* de » Gorgonzola « existait dans les deux derniers cas; chez " roqueforti „ non.

Celui qui étudie la chose de près, est frappé par une note comme celle-ci (de DIERCKX, 15 juin 1904, au sujet d'un type de ce groupe) : » *unique en culture* «. Il s'agissait de son n° 329 : il serait aussi curieux de voir » *cela* „ que de voir si les sépales de tel *Ranunculus* sont réfléchis après l'anthèse, si le pédicelle est sillonné, glabre, tomenteux ou hérissé!

Si THOM avait plus souvent utilisé les milieux signalés par DIERCKX et avec assez de sucre, il aurait vu et bien exprimé des caractères qu'il n'a pas signalés.

DIERCKX appelait dans son manuscrit var. *megalospora* le type du Roquefort. Sur cultures âgées, j'ai mesuré 5,5 = 4,5 à la partie moyenne des chaînettes et jusqu'à 7,2 = 6,5-7 pour les plus anciennes.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie; sp. 338-343, vert-bleu; revers moins coloré, surtout moins bleu; 1 mois : sp. vert-noir; rev. strié et maculé de vert; od. nulle ou très faible, jamais désagréable.

B. Strie, 5 j. : sp. 367; rev. 353[C]; 8 et 15 j. : méd. 2-3; 18 j. : sp. 165; rev. 161-156; od. quasi 0; (bis) été, 5 j. : sp. entre 339 et 363; fr. plus pâle et bl. verdâtre; rev. 328[A] bordé 328[C] à [D] de bas en haut; od. 0; 6 j. : sp. 339; perles 0; rev. 328[A] bordé vert olive; (ter) 25 j. : sp. 140 à reflet gris-vert; rev. bleu gris 498-499.

II. Moût, 70 h. : sp. sur la médiane 373, ailleurs 371-366; fr. déjà sporulée; rev. différent de Gorgonzola, etc.; 96 h. : liquéf. 0; 8 j. et 15 j. : méd. 4 et 5, où le noir a masqué un peu trop le vert; 25 j. : sp. 218; rev. 223 à 217 au sommet; liquide très peu abondant 171; arome nul ou très faible.

Moût gélat.-gélosé, 24 j. : sp. 323 bordé 338 au fond; 25 j. : sp. 169; rev. 171, 153 et 173 à 176-177 au sommet; pigment diffusé 103-104. Est-ce aussi le » *rot* « de WEIDEMANN.

III. HAYDUK, hiver, 7 j. : pigment du rev. bleu vert tendre; 11 j. : sp. 342; rev. blanc sous la médiane passant à 353[A-B-C-D] et à 366 sous la frange; liquide incolore.

Été : *deux fois à deux ans de distance*, *P roqueforti n'a pas* le rev. 328[A] largement bordé 328-329 du *P. Stilton*, ni le pigment orangé-rouge de *P. Gorgonzola* et de *P. Stilton*.

IV. Lait, 13 j. : sp. vert très près de *337*; rev 0371-371-366; lait digéré 0371; beurre 0171; 27 j. : sp. 298 passant à 137; rev. 353B au talon, 172 au milieu, 171 au sommet; liquide 253C; beurre 378A.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 72 h. : sp. 397-372; od. 0; 6 j. : sp. entre 338 et 363; rev. 203B à 326 au sommet; od. 0; à 8°, 12 j. : sp. 362-392; od. 0; 1 mois et 3 mois : méd. 6 à 9.

VII. Riz, 7 j. : riz incolore; 13 j. : sp. 353D; riz incol.; od. 0; 40 j. : sp. *vertes*, *non grisâtres*; riz incol.; (bis) sp. 338-343.

VIII. Pomme de terre, 11 j. : toutes les surfaces envahies; sp. partout 339; rev. bl., plus tard 428A; od. 0; pigment 0; *coremia* 0; 42 j. : sp. 290 à 295 (olive); od. 0; pigment 0.

IX. Bière, 5 j : sp. 338; rev. 0171; 13 j. : sp. 338 approchant de 343; rev. 168; 25 j. : sp. 268; rev. 172 orangé gris, uniforme; od. 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 9-15 mm., rase; sp. 343; rev. 153B-C; od. 0; 114 j. : sp. entre 173 et 165; rev. 162 éclairci; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 339-343, poudreux (DIERCKX!); perles 0; rev. 158-159, médiane 128C; odeur de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. 344-345.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. 362, mêlé de 352 (un peu jauni) au sommet; 15 j. : sp. abondantes sombres 315; milieu inattaqué, incolore sauf un liséré étroit 330 au bord inférieur, et 157 à l'extrême sommet.

Penicillium Gorgonzola WEIDEMANN [B., n° 154 (38 au début)];
Pl. col. V, G, **3**; Pl. n. VIII, FIG. **43**.

Syn. : *P. Weidemanni* WESTLING, 1911.

J'ai reçu, je l'ai dit, ce *Penicillium* sous l'étiquette *P. Gorgonzola*, sans indication d'auteur, de M. GROSSBÜSCH, prof. à Ettelbrück. J'ignore d'où il l'avait obtenu. Je ne sais pas davantage si WESTLING a créé lui-même le nom dont il s'est servi. Certainement la dédicace à WEIDEMANN est bien méritée. Ceci n'a d'autre but que d'expliquer le nom que j'ai inscrit sous le carton 154; rectifiera qui aura en mains le document.

Conidiis prius oblongis 3,5-4,5-4,8 = 2,5-3,5-4, *tandem fere rotundis* 6,5 = 5,5-5,8; *phialidis* 7,5-8-11-12 = 2-3-3,5, *ter-quater-quinis*; *metulis*

12-14 = 3-4.2, *bi-ternisve*; *ramis* 15-20 = 3-5, *binis ternisve, semel vel iterum*; *stipite* 3-5 µ *crasso; penicillo* 50-100, *de toto lævi*; *tellure tenui*, *latius grassante*, *antice viridi cœruleo (glauco)* 397, *dein atro-viridi*, *tandem brunneo*, *postice prius pallide flavulo, dein aureo-rubro*, *cum maculis e viridis nigrantibus*; *coremiis nullis*; *odore debili*, *amœno*.

I. Raulin. *A*. En Petri, colonie d'un glauque terne passant très rapidement au vert-gris sale.

B. R.-gélat.-gélosé. Strie, 72 h. : sp. bleues; 5e j. : sp. 387-388; rev. vert-pâle; 21 j. : sp. 339; rev. 202-204; 75 j. : sp. 174; rev. difficile à définir, contient du rouge que n'a pas le précédent; liquéf. o; pigment diffusé 156-157.

R.-gélat., 10 j. : méd. 2-3; 18 j. : sp. 339-348; rev. 161-156; liquéf. o; (bis) 25 j. : sp. 145; rev. 172; liquide 171-196 jaune d'or.

II. Moût gélat., 70 h. : sp. 366-361; rev. différent du précédent; 10 j. : méd. 2-3; 25 j. : sp. 199-195; rev. 203C; liquide 103 dilué; arome nul ou très faible.

III. Hayduk, hiver, 5 j. : sp. bleues; 7 j. : pigment bleu-vert diffusant; 9 j. : sp. 343; rev. 330, médiane 350.

Été, 8 j. : sp. *363* à peu près; rev. 253B à 253D! au sommet; 9 j. : spores virant à 343; perles très petites vert-noir; rev. 263D à 217.

IV. Lait, 8 j. : coagulation et début de digestion au fond; 15 j. : sp. rares, brunâtres; rev. 361-356-351; lait vert à reflets bleus; 27 j. : sp. passant ou passées à 97!; rev. 337 passant à 352-353 au sommet et aux bords; liq. 326; beurre 391-366 (c'est le pigment vert).

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 322 faible à 347; rev. 253B; 9 j. : sp. 323 faible; rev. 253B.

B. Alcalin, à 20°, 4 j. : sp. entre 366 et 367!; fr. o; face poudrée de blanc dans les plis; teinte générale du fromage Gorgonzola; rev. 278B; od. aromatique faible; (bis) 72 h. : sp. 422!; bande » arachnoïd « de 4-6 mm.; 5 j. : sp. 362 mêlé de 319; rev. 203C à 327 au sommet; un an : sp. 143 (jauni); rev. 157; 10 j. : méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : sp. 378D; fr. bl.; rev. 203B; od o; 1 et 3 mois : méd. 6-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 367; riz. 278A; od. presque nulle; 40 j. : sp. 348; riz 178C; marbrure vert-noir plus nette que chez les congénères.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : strie de *2 mm.*, *rosée*, un peu saillante; rev.?; od. 0; culture insignifiante; sp. ?.

IX. Bière, 7 j. : sp. 343!; rev. 128^B; pas de pigment; od. 0; 9 j. : sp. 343; rev. 167; liquide non coloré; 25 j. : sp. 318; rev. 172-167.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 12-16 mm.; sp. entre 366 et 367; rev. 153^B; od. 0; 114 j. : sp. 173; rev. 152; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 339; rev. 158-159, médiane 128^C; liquéf. 0; 28 j. : sp. 299-300.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. 353^D passant à 162; 15 j. : sp. peu abondantes 149; milieu intact, 128^A à 171 à la pointe; odeur de fromage, peu fine.

Penicillium Stilton Biourge (nº 151); Pl. col. V, G. **2**; Pl. n. VII, fig. **42**.

Conidiis prius 2 = 1,5, *mox* 3 = 2, 3,5 = 2,7, *dein fere rotundis* 5-6, *tandem* 7,5 = 6; *phialidis* 6-7, 9,5-10, 11 = 2,5-3, *bi....quinis senisve*; *metulis* 8-9-11-13-15 = 2-3; *ramis binis* 15 = 2-3; *stipite* 3-3,5 μ *crasso*; *penicillo de more* 30-40, *de toto lævi*; *tellure tenui antice prius glauco, dein olivino-viridi-griseo, tandem brunneo, postice albo-viridulo, dein* ± *aurantiaco, cum maculis viridibus vel atro-olivinis*; *odore caseoso leni*; *coremiis nullis*.

Les différences entre ce type et ceux de Roquefort et de Gorgonzola sont très secondaires. Comme le Gorgonzola, il pousse mal, même le plus mal, sur pomme de terre. Je n'attache pas d'importance à la » facture « du méd. 1 du carton 151. Celui-ci a été exécuté à une autre époque, avec un autre pinceau : il est plus » explicatif «, mais moins » vrai « que les trois autres.

Séparé de *P. roqueforti* par le *réactif* » pomme de terre «, le *P. Stilton* s'en rapproche par d'autres côtés qui l'opposent au *P. Gorgonzola*. *L'ensemble* conclut à son individualité.

I. Raulin. *A*. En Petri, colonie 25 mm. ; duvet 3-4 mm. sporulé 366; le reste étoilé blanc; rev. *teinté* 371 au centre.

B. Strie, 5 j. : sp. 353^D; fr. ajourée bl.; rev. 328^A; médiane 328^D; od. insignifiante; 10 j. : sp. du Gorgonzola; revers rougissant au sommet, *toujours le premier maculé d'olive* au sommet et aux bords et presque toujours

le plus intensément; (bis) 25 j. : sp. 145-150; rev. gris 168 à 240 au sommet; liquide ton 178 avec fluorescence violette.

Raulin-Lutz, 47 j. : 10 cm. diam.; sp. 348-349; rev. 328^A, fortement maculé 314, 313, 328; od. nulle.

II. Moût : n'a pas donné le pigment orangé rouge du Gorgonzola, mais bien la bordure et les taches olive du Roquefort.

III. Hayduk, hiver, 10 j. : sp. 339-343; rev. 303^A maculé-marbré d'olive; odeur du groupe (les spores sont un peu plus bleues); 23 j. : rev. enfumé; ramollissement intense; liquéf. notable; 2 mois : sp. *174*; rev. 103^A; liquide 181-186 faible; od. 0; saveur douce fromageuse; été, 17 j. : sp. 338-343; rev. 196 bordé 214 au 1/3 supér., sous-bordé orangé 127 au bas; od. 0.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 12 j. : sp. 378^B-^C; fr. bl. 4 mm; rev. 203^B; od. 0, *comme les autres*; (bis) 6 j. : sp. un peu différentes des autres entre 366 et 367 (les autres 367); 15 j. : les trois se ressemblent.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. 338, ± farineux (poudre); rev. 203^A à 326 au sommet; od. 0; 10 j. : méd. 10-11; un an : sp. 135; rev. 136 bordé 161.

VII. Riz, 13 j. : sp. 397-398; riz 0246-246; od 0; 40 j. : sp. 343; riz 178^C; od. quasi nulle.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : strie limitée 2,8 mm. blanc-rosé ou rosé; rev. ?; od. 0; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-12 mm., mince unie; sp. entre 347 et 367; rev. 153^B-^C; odeur 0; 114 j. : sp. 173; rev. 162 rabattu; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 343; face poudreuse; perles 0; rev. 158-159, médiane 128^C, avec mouchetures vertes, foncées; liquéf. 0; od. faible; 28 j. : sp. 323.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. les plus jeunes 397, puis 390; 15 j. : sp. abondantes 139-140; milieu non attaqué vert-bleu 0396 à 386 au bord inférieur; od. fromageuse franche.

Penicillium italicum Wehmer, 1894 (B. n° 199); Pl. col. V, G. **5**, Pl. n. VIII, fig. **45**.

Conidiis magnitudine et habitu diversissimis (vide fig. **45***) in fieri vel* 2,6 = 1,5!, *de more* 4,5-5,5 = 2,5-3-4 *adusque* 10,5 = 4, *etiam subrotundis* 4,5 = 4;

phialidis 10-11 — 13-14 = 3,4, *bi-ter-quinis*; *metulis* 12-14 — 22-24 = 3-3,8, *binis ternis quaternisve*; *ramis* ± 25 = 3, *semel vel iterum binis*; *stipite* 3,8-4 µ *crasso*; *penicillo* ± 50 *vel* ± 90, *de toto lævi*; *tellure antice glauco* 367, *tardius griseo viridi, postice luteolo, tandem brunneo-subatro*; *odore mucido*.

Westling reproche à Weidemann d'avoir donné aux spores naissantes une longueur de 2,8-3,3 : cela n'arriverait jamais. Or, avec *P. italicum*, il ne faut jurer de rien. Ma fig. **45** en contient une *déjà tombée* qui *n'a que 3* µ de long, une formée et en place qui n'en mesure *que 2*, et sur le même pinceau, deux *encore attachées* qui *ont 5 et 6* µ de longueur! C'est dans cette même préparation, faite d'une culture de 7 jours, que j'ai dessiné une spore de 10 µ sur à peu près 4! Et il n'était pas question de gonflement de germination : cela n'empêche pas la moyenne de 5 = 3 d'être la vraie moyenne.

Les phialides chez Weidemann, fig. 4, sont dessinées un peu étroites : elles ne se rétrécissent pas en col étroit, dit-il. Cette affirmation est trop générale. On ne peut mettre tout ce qu'on a vu dans un dessin, mais je n'ai pas inventé ce qu'on peut voir sous la plus grande spore de ma fig. **45** : plusieurs phialides brusquement atténuées, dont une en un long col cylindrique. La fig. 2 de Thom montre également ce rétrécissement brusque. Il manque sur mon dessin la reproduction des chaînettes oïdiformes du début. Le texte de Westling donne aux phialides 9-12 µ; sa fig. 51, en la supposant × 800, leur en donnait 15 à 17.

On se demandera peut-être pourquoi je place ici le *Penicillium* de Wehmer. C'est, à vrai dire, parce que je ne sais où le mettre, et aussi parce qu'il a des spores si analogues à celles de *Pen. digitatum* Sacc., vers lequel il semble établir une transition complexe.

Le carton 199 représente ses cultures, avec les tons bruns et noirs que Thom et Westling lui ont signalés, ainsi que les tons orangés et orangé-rouge que Dierckx a peints d'après la culture reçue de Wehmer. Or, de ce carton, je ne suis plus du tout satisfait. J'avais séparé de ce n° 199 un second type, mon n° 198, producteur de pigment jaune, puis orangé-rouge, passant au brun noir, voisin de *P. rugulosum* Thom. J'ai peur aujourd'hui de n'avoir pas réussi complètement, malgré la répétition des séparations en Petri, à isoler les deux organismes à l'état de pureté absolue. Il est vrai que cela inclurait que MM. Thom et Westling auraient été victimes de la même erreur et que tous deux auraient laissé passer inaperçues les spores échinulées ± citriformes du n° 198. C'est si peu probable, que je passe au protocole des observations.

Raulin et Moût : rien à ajouter à la clarté des médaillons.

III. Hayduk, hiver, 10 j. : sp. 367; rev. 171 très largement rouillé 128-133, bordé 158 ± intense; 20 j. : sp. 348; quelques sclérotes (?) blancs et quelques petits *coremia* au bord, au fond; rev. 163, bordé 173 verdi; liquéf. totale, liq. 157; od. 0; 23 j. : rev. gris brun sale sur fond gris vert, bordé de *coremia* rouges et blancs au fond (au 198?); sp. vert-gris clair; od. 0; 2 mois : sp. 148; rev. 166; od. stabulaire forte; saveur même genre.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : surface entièrement couverte; sp. entre 348 et 349; 15 j. : sp. plus foncées entre 349 et 350; rev. à peine bruni.

B. Alcalin, à 20° : dans la moitié droite du méd. 10 il est » venu « un peu trop de bleu. Le revers du méd. 11, comme celui du méd. 5, révèle, à ce que je soupçonne, la présence du nº 198; celui-ci ne se serait pas multiplié dans l'essai suivant.

A 8° : ici le revers est incolore, comme le signale Wehmer, et, même après trois mois, on n'y voit pas de mouchetures suspectes.

X. Haricots agar : ne s'est pas développé.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 348-343 finement *grenu* (noté par Weidemann également); perles 0; rev. 162 largement bordé de 173 (une trace de rouge 68 au fond, impureté?); liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. 148, très caduques; rev. 128ᴰ; liquéf. ou plutôt ramollissement.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. 367-363; médiane duveteuse, stérile, blanche; 15 j. : sp. 343-348 en espace clos, à 148 et 78ᴮ au sommet; digestion débutante; rev. 146-147-137; od. faible.

Sous-section V. — **Les Fragiles**, *Fragilia* (Voir p. 30).

Thalle mince comme chez les Étoilés, fragile dès que la gélatine est assez ramollie; revers souvent d'un ton semblable à celui des spores, mais affaibli (seconde analogie avec les Étoilés, mais aussi avec les Anomaux); les spores naissant à la façon des *Oïdium*, comme chez *P. italicum* Wehm.; elles s'arrondissent en grandissant et peuvent devenir géantes; les phialides très grandes peuvent s'atténuer dès leur milieu et d'un seul côté, et se terminer en long col, presque subulé (transition aux Anomaux); ils ne produisent pas de gaz arsénicaux comme ceux-ci; toutefois le type du groupe est aromatique.

Penicillium digitatum SACCARDO, 1881 (B. n° 30); Pl. col. V, D. **1**; Pl. n. VIII, FIG. **46**.

Syn. : *P. olivaceum* WEHMER, 1895; *Aspergillus albus... graminis dactyloidis facie* MICHELI, *1729, probabilissime.*

C. O. HARZ (*Penic. glaucum* u. verw. Arten) considérait le *P. digitatum* SACC. comme la première espèce légitimement séparée du magma recouvert par l'étiquette » *P. crustaceum* « et il l'identifiait à *Monilia digitata* PERS. La forme allongée des spores était la base de ce jugement : c'est trop peu, vu l'existence de *P. italicum.*

SACCARDO dit que l'axe se termine par plusieurs branches primaires assez écartées ou même réfléchies (j'ai vu, dans son herbier qu'il m'a communiqué pour DIERCKX, le dessin original que les flores reproduisent toutes). Cet écartement à 35° et même 45° me paraît caractéristique : tous les auteurs (SOPP le moins bien) dessinent la chose. C'est pourtant une vraie singularité dans la famille où les branches de l'arbre pénicillien se redressent en principe pour devenir parallèles à l'axe (1).

La synonymie avec *P. olivaceum* WESTL., bien établie par THOM, est confirmée pour moi par les aquarelles de DIERCKX faites d'après ses n°s 66 et 234 étiquetés tous deux *P. digitatum,* le n° 66 ayant été reçu de SACCARDO lui-même.

Il y a chez les auteurs de grandes divergences concernant les dimensions des spores : ce n'est pas étonnant, les spores elles-mêmes étant si différentes. Dans une seule préparation j'ai mesuré des spores rondes de 4 µ et des elliptiques depuis 4,8 = 3,3 jusqu'à 8 = 6 et 8 = 6,5, la majorité étant 7,3 = 4,7; STOLL donne comme moyenne 8,4 = 5,3; THOM 4-7 = 6,8 et parfois 6 = 10; SACCARDO 4 à 6 de *diamètre* rondes ou ovales; WEHMER 6-7 = 4 avec extrêmes 4 et 10; SOPP distingue deux types 6-10 avec extrêmes 12-18, et 5-6 avec extrêmes 9-15. Tout cela est vrai : mon texte de 1916 disait : » je n'ai pas vu comme SOPP des spores de 12-18, ni même de 9-15 comme il en a mesurées sur sa *v. italicum* « et plus tard j'en ai dessi-

(1) C'est sans doute cette disposition angulaire qui l'aura fait comparer par MICHELI à *Digitaria sanguinalis* « graminis dactyloïdis facie ». MICHELI ne l'a observé que sur citron « in dimidiato et semiputrido Malo Limonio *dumtaxat* (c'est HARZ qui souligne) eum vidimus ». Il y est encore commun. Que MICHELI appelle ses spores *rondes*, cela peut tenir, dit HARZ (l. cit.), à l'imperfection de ses instruments d'optique. Nous savons qu'il en est de rondes ou à peu près.

nées dans une même culture allant de 3,5 à 7,5-10 et même 21 µ. C'est pour de pareils cas qu'il est heureux que j'aie imperturbablement continué de dessiner tout aux deux mêmes échelles 900 et 1500. Les quatre souches que j'ai cultivées parallèlement avec celle reçue de KRÅL, Vienne, 1913, sous le nom de *P. olivaceum* WEHMER (Würzburg), se sont constamment maintenues *à côté* d'elle. La première a été isolée d'orange ou citron en 1910, la seconde m'est venue de Mgr DE PRETER, vic. apostol. de N. D. des Pins (Mongolie orientale), la troisième d'un citron en 1914, et après la mort de ces trois, la même année, je l'ai retrouvée en 1917 sur citron (évidemment pas d'origine italienne, puisque rien ne pouvait plus nous arriver des pays alliés). SOPP a aussi constaté un parallélisme étroit entre la souche reçue de KRÅL et celles qu'il a isolées d'une orange de Messine et d'une terre de Norwège. Leur odeur commune sur riz l'a amené à ne faire qu'une espèce; mais ne pouvant croire à l'identité de souches d'origines si distantes que Messine et la Norwège, il fait deux variétés : *P. olivaceum* v. norwégienne et v. *italicum*, différentes surtout ou seulement par la grandeur des conidies.

Je n'oserais me baser sur un caractère si peu précis (dans la cas présent) et puisque, selon THOM, p. 32, on doit abandonner le nom » *olivaceum* «, je propose d'appeler » *Würceburgense* « le type que KRÅL a fourni à divers laboratoires comme venant du laboratoire de Würzburg et de réserver le nom de » *digitatum* « au type qui se trouve sur les fruits du Midi, dans le commerce mondial.

Les rares différences de teintes sont indiquées aux cartons 30 et 156 : la plus typique sur RAULIN en PETRI.

I. RAULIN. Strie, 18 j. : sp. 162-167; rev. 173; liquéf totale, liquide presque incolore; odeur forte, spéciale, aromatique, la même que chez le type de KRÅL.

II. Moût, 15 j. : sp. grises 222 un peu jauni (type KRÅL, id.) 24...; 50 j. : sp. 172; rev. 171 au sommet, 173-174 au bas; liquéf. légère (chez le type KRÅL, sp. un peu rosées au bas du tube; rev. moins foncé, gris au bas).

III. HAYDUK, hiver, 9 j. : sp. 272; rev. blanc bleuté 378A!; liquide incolore; 11 j. : sp. *entre* 292 et 297 (type KRÅL 292 !).

Été, 8 j. : sp. 267 chez tous les types; rev. 247 à 243; odeur forte, aromatique, sauvage, rappelant *Inula conyza*, la même chez tous les types.

IV. 8 j. : rien; 15 j. : 1 petit îlot brunâtre (le type KRÅL sporulé olive en un petit îlot).

V. Pain : *à part le type de* KRÅL, aucun des autres n'a au revers d'ocre-Sienne, ni de Sienne brûlée.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 372 affaibli; face gris-pâle; fr. plane envahissante échevelée; rev. 203A; 9 j. : sp. 222 légèrement assombri; rev. 203A.

B. Alcalin, à 20°, 80 h. : sp. moins » olive « que chez » Würzburg «, 6 j. : sp. toujours moins » olive « et plus vertes 267-268; le reste semblable chez tous.

A 8°, 12 j. : rien de spécial; à 37 j. : sp. 403C (chez Würzb., sp. 198-222); rev. 0171 lavé de 0371 (chez Würzb., rev. 0196 largement taché de 189); od. 0 (chez Würzb., l'odeur existe).

VII. Riz, 13 j. : sp. 247 (chez Würzb., sp. 168?); riz 128A (Würzb., 128C).

VIII. Pomme de terre, les types » *digitatum* " étant morts (Würzb. seul est noté); 2 j. : strie de 2-4 mm. plus pâle que 103A (mastic); rev. ?; odeur 0.

IX. Bière, 5 j. : sp. 288; rev. 173 avec centre 162 auréolé 153C; 7 j. : sp. 267; rev. 278B; 9 j. : sp. olive; 12 j. : sp. 229 avec un peu de gris; rev. 171 au centre et 172-173 affaibli; 25 j. : sp. 193; rev. 128C-D; odeur d'écorce de citron?

(Würzb., 7 j. : sp. plus pâles que 267; rev. 278B; 12 j. : sp. 229!; rev. 171 et 172; 25 j. : sp. 193; rev. 128C à 128D au centre; même odeur).

X. Haricots agar, 10 j. : sp 303A-B-C; rev. 178B; od. 0; 29 j. : sp. 198-194; rev. 167; od. forte d'*Inula conyza*.

(Würzb., 10 j. : sp. 328B; médiane 347 et duvet blanc; rev. 178C-D; od. aromatique; 29 j. : sp. 222; rev. 162; od. id. moins forte; 114 j. : type » *digit.* «, sp. 140 foncé; thalle non zoné; rev. à reflet 143; odeur de pourri faible.

(Würzb., sp. 143 lavé de clair; thalle non zoné; rev. à reflet 133 à peine; od. de pourri et faible de sacristie.)

XII. Pruneaux, 6 j. (type Würzb.) : sp. entre 128A et 147; fr. 0; perles. 0; rev. 138, médiane 130; liquéf. 0; od. d'*Inula conyza*; 28 j. : sp. 78A; rev. 78C; médiane 85; liquéf. 0; od. de *Polyporus sulfureus sec*, et aussi des cultures de *Cephalothecium* (*Trichothecium*) *roseum*.

XIII. Colostrum, 8 j. (*Digit.*) : strie de 2-3 mm.; sp. entre 322 et 342; 15 j. : sp. 164 à 147 au bord; rev. 146-141-143 aux bords et au sommet.

(Würzb. : strie de 2 mm.; sp. entre 172 et 168; 15 j. : sp. 148 à 103^C presque partout; rev. 171 au sommet,

{ milieu incolore; duvet blanc au bas; od. notable d'*Inula conyza*;
{ milieu incolore; odeur moins précise que chez » *Digitatum* «.)

Diagnose commune :

Conidiis magnitudine et habitu diversissimis, in statu nascendi ± *doliiformibus*, 3-5 = 2,5-3, *dein* 6-8 = 4-5-6; *etiam fere rotundis* 11-10, *vel ellipticis* 12-21! = 6,5-9!; *phialidis* (11) 16-24-28! = 3,5-4,5-5, *binis, ternis, quaternisve*; *ramis asymetricis binis, raro ternis, a stipite divergentibus* (30°-50°) *et inter se*, 15-35 µ *longis*, 3-4,5 *crassis*; *stipite* ± 5 µ *crasso, potius breviori*; *penicillo diverso* ± 60 µ *longo, de toto lævi*; *tellure tenui, fragili*; *odore gravi aromatico*; *coremiis nullis.*

Penicillium aureo-cinnamomeum Biourge (n° 61); Pl. col. V, D, **3**; Pl. n. VIII, fig. **48**.

D'un développement plus lent, surtout en dessous de 15°, cette jolie moisissure n'a ni l'arome du précédent ni les gaz toxiques des » Anomaux «. De ceux-ci elle a les stérigmates allongés, flexueux, atténués en alène, de ceux-là le faible pouvoir liquéfiant et les spores de tailles extrêmement diverses, depuis 2,4 jusqu'à 14 sur 5,8, la moyenne mesurant 6,4 sur 3,6 µ. Elles n'ont pas de ponts interconidiaux, ni de troncatures.

Je n'ose pas proposer de synonymie. Peut-être est-il utile de lui comparer *Torula inæqualis* Corda (Icones, III, Pl. I, fig. 13).

Conidiis ellipsoideis magnitudine diversissimis a 2,4-4,5 = 2,4 *ad* 6,4 = 3,6 *et etiam* 14 = 5,8; *phialidis angustioribus et in asinam undulatam sæpe desinentibus* 13-15-25-30! = 1,5-2-2,5, *singulis binisve*; *metulis* 16-20 = 2-4, *incerto numero*; *ramis incertæ sedis*; *stipite* 3-4 µ *crasso*; *penicillo deformi* ± 60 *longo, de toto lævi*; *tellure tenui antice flavo-fulvo, cinnamomeo, postice prius flavo, dein cinnamomeo-brunneo*; *odore nullo.*

I. Raulin. Strie : pousse lentement; 21 j. : sp. 103^D; rev. à peine teinté; 75 j. : sp. 128^D; rev. 128^C; liquéf. 0; pigment diffus 0.

II. Moût, 15 j. : sp. rousses; rev. brun au sommet, crème au bas; 50 j. : sp. entre 142 et 143; rev. 152; od. 0.

III. Hayduk, hiver, 10 j. : sp. 103^D; rev. 128^D; 45 j. : rev. chocolat

au lait très étendu; été, 8 j. : sp. 142; liquéf. moyenne, liquide incolore; rev. 53^{A}.

IV. Lait, 8 j. : rien de visible à l'œil nu; 15 j. : mycélium translucide; *répugne au lait comme les précédents.*

V. Pain, un an : sp. de teinte unique.

VI. Bouillon. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. 153^{D}; fr. pectinée concolore de 4 mm. ; rev. 191; à 8°, 12 j. : strie de 1,2 mm., non sporulée, *comme* chez les précédents; 37 j. : sp. 153^{C-D}; rev. 178^{C-D}; od. o.

VII. Riz, 8 j. : sp. 153^{D}; riz 103^{D}, avec taches *vieux rose* 22; 40 j. : sp. 162; *riz 47-48*, rouge *passé*. Ces teintes curieuses sur riz sont très remarquables.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : strie de 6 mm., cérébriforme; couleur et aspect de vermoulure de hêtre entre 128^{C} et 128^{D}; rev. id.; od. o; pigment o; 43 j. : la culture s'étale en couche mince; ton 128^{B-C}.

IX. Bière, 7 j. : sp. 0146; rev. 146-141; 9 j. : sp. cannelle pâle; 12 j. : sp. 153^{D}, gris-doré; rev. 153^{D} au sommet, 103^{D} et 97 vers le bas.

X. Haricots. *A*. Gélatiné + 1 °/₀ sucre : sp. 153^{B}, ras poudreux; fr. 5 mm., légèrement tordue; *B*. Agar 3 °/₀ sucre : 10 j. : strie de 7 mm.; sp. entre 0171 et 171; fines colonnes (corémiales?) sur la médiane; rev. au-dessous de 171; 114 j. : sp. entre 103 et 128^{D}, avec deux lignes rapprochées de *coremia* en forme de grain de seigle, concolores ou pâlissant au sommet, plus ou moins plumeux, hauts de 3/4 à 1 mm., larges de 1/3 à 1/2 mm.; rev. ton 161 faiblement rabattu; od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. entre 161 et 162; thalle très faiblement tomenteux; perles o; rev. entre 161 et 157; liquéf. o; od. o; 28 j. : sp. 142 assombri; rev. 128^{D} à 103 au sommet et au fond; liquéf. incomplète, ton 137 dilué; od. o.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1,5 mm.; sp. 157; 15 j. : strie de 2,5 à 5 mm.; thalle ras; sp. entre 142 et 143; substrat incolore.

Sous-section VI. — **Les Anomaux**, *Anomala* (Voir p. 30).

Cette fois les déformations vont au comble et dans toutes les directions : raccourcissement du stipe; branches sans place ni direction marquées; métules sans unité ou nulles; phialides normales toutes semblables ou

accompagnées de formes pareilles à celles du type ci-dessus décrit ou encore plus déformées; chapelets normaux sur phialides ou bien chapelets sur une simple cellule basale naissant n'importe où sur le thalle, jusqu'à confusion avec les *Oospora*; tout se trouve dans ce groupe » sans lois «, dont le prototype a été supérieurement baptisé par CORDA *Penicillium anomalum*. Tous, sans exception, donnent la réaction de GOSIO dans tout milieu contenant les plus petites traces d'arsenic.

Il n'est plus, je crois, possible de préciser ce que fut exactement le champignon de CORDA, et *P. anomalum* est sans doute une espèce collective. Aussi BAINIER en a-t-il fait un nouveau genre *Scopulariopsis*, après que HARZ l'eut mis dans les *Spicaria*, OUDEMANS dans les *Monilia*, tandis que SACCARDO en avait fait *Penicillium brevicaule*. Enfin, SOPP crée pour lui et ses congénères le genre *Acaulium*. Je laisse à d'autres le soin de décider les droits des divers auteurs de noms génériques; mais j'y place, après beaucoup d'autres, tous les *Stysanus*.

Plusieurs espèces ont grande tendance à vivre immergées dans les liquides et dans les gélatines, et dans ce cas, le mycélium se déforme, se transforme en éléments monstrueux bourgeonnant de toutes manières : les fructifications aériennes n'apparaissent que très tard, *parfois sur des stipes agrégés, parfois à côté, les précédents restant stériles*. SOPP dit que ce groupe lui a causé plus d'ennuis que tous les autres; j'en puis dire autant et ajouter encore que je ne suis pas satisfait de mon travail : la planche colorée VI est cependant reproduite de façon idéale. SOPP en a dessiné de nombreux périthèces. Je n'en ai vu que très peu et dans des circonstances impossibles à prévoir et à reproduire; mais, de nombreuses fois, j'ai vu les enroulements qu'on est habitué d'appeler les » tire-bouchons « ou les » ébauches « de périthèces. Et même, *je ne les ai vus que dans ce groupe*. Si bien que si j'en trouvais dans une culture des autres sections, je n'avais de cesse qu'après avoir refait la pureté absolue de la culture par les dilutions en plaques de PETRI : et *chaque fois* j'ai vu que *l'impureté était un » arsenical «*.

Pour donner une idée de la difficulté du sujet, j'ai reproduit les cultures des n°s 17 et 83, que la multitude d'» identités « me force à considérer comme une seule et même espèce. Cependant un bon nombre de médaillons et le dessin au microscope montrent de réelles différences. D'autre part, seul le n° 83 a produit, après un très long temps (un an?), *sur thalle ayant été inondé au début*, une foule de périthèces rouges.

Enfin, il me paraît y avoir une subdivision dans le genre *Scopulariopsis* Bainier : il faudrait séparer les *faiblement anomaux*, à petites spores du type » levure apiculée «, tels *Scopul. rubellus*, *P. lilacinum*, qui sont bien près des *Biverticillium (P. luteum, P. avellaneum)*, les *Anomaux* proprement dits à spores géantes, tronquées, à double contour, et enfin les Moniliées-Oosporées, vraisemblablement à exclure du genre : c'est du moins l'avis de M. Vuillemin.

Plusieurs représentants du groupe ont leurs *phialides terminées en longues soies :* cela me fait songer que le *Trichurus gorgonifer* Bainier trouverait peut-être ici sa vraie place : je n'en connais que le dessin de Bainier; il est d'une richesse un peu déconcertante.

J'allais oublier de signaler, après d'autres, la fréquence des cordonnets aériens ou submergés, qui donnent naissance aux appareils conidiens simples et corémiformes, en l'espèce, les *Stysanus* et les *Sympenicillium* de Costantin.

Enfin, la place me manquant, malgré les abréviations, je dois encore écourter le protocole d'observations.

Stysanus stemonites Persoon (B. nº 166); Pl. col. VI, G. **1**;
Pl. n. IX, fig. **51**.

Sur tous les milieux gélatinés, *aucune gélatine ne s'étant montrée exempte d'arsenic*, l'odeur alliacée se révèle comme chez les anomaux non agrégés.

Je n'ai reproduit, fig. **51**, que les moins classiques des agrégats : les autres ont été bien dessinés par Oudemans et Koning, par Bainier, par Sopp, et par les anciens. Noter le stipe isolé avec métules et phialides normales, portant latéralement des phialides normales, mais sessiles. Le faisceau couché aurait dû être dessiné en position verticale. On voit aussi combien les conidies grossissent avant de germer.

Penicillium (Acaulium) albo-nigrescens (?) Sopp.

Le doute exprimé dans cette légende, doit faire place à une négation. Il est vrai qu'au sujet de son *Acaulium albo-nigrescens* Sopp a un *lapsus calami* assez sérieux : » länglichen weissen Konidien 10 μ lang, 10 μ breit " (p. 70). Il répète, p. 73 : » Die Konidien sind länglich, glatt, 10 μ lang, 10 μ breit. «

On voudrait croire que cela fait bien des spores rondes. Ce n'est pourtant pas sa pensée, puisque » elles grossissent au double et prennent une forme ronde à la germination ! « Si l'on va voir à sa Taf. VI, on constate qu'il a dessiné un type de la série *Costantini* : *canescens*, *rufescens*, *patulum* BAINIER, avec spores longuement elliptiques sûrement deux fois plus longues que larges. Au tableau synoptique (p. 44-45), il fait les spores égales à 10 × 10 µ. Où est la vérité?...

Un plus savant donnera bien un nom à cette espèce à croissance lente ou très lente, sauf sur moût gélatiné. Au méd. 1, au revers, noter la ceinture olive à bonne distance de la limite.

Scopulariopsis communis BAINIER (B. n° 10 et n° 363); Pl. col. VI, G. **3**, et XII, G. **2**; Pl. n. IX, FIG. **53**, et XX, FIG. **117**.

Une note que je retrouve identifie *Isaria casei* MAZÉ à *Scopulariopsis communis* BAINIER : les cartons 10 et 363 doivent donc porter le nom qui a la priorité.

L'espèce était depuis longtemps en culture, quand l'envoi de la Centrale d'Amsterdam me permit de la reconnaître d'abord pour *Isaria casei* MAZÉ, puis pour *Scopulariopsis communis* BAINIER.

Il n'est pas facile de prouver la synonymie, car on peut cultiver longtemps le champignon avant de voir apparaître ses formes agrégées, et de plus, celles-ci n'ont pas toujours le même aspect, bien au contraire; le plus fréquent est cependant, je crois, celui d'une poussée de cônes rapidement amincis en piquants, luisants, comme le stroma d'où ils émergent, et le plus souvent stériles; leur sommet parfois s'effiloche en une houppe simple ou composée de quelques faisceaux plus ou moins divergents.

J'avais toujours repoussé l'étude du présent groupe en raison de sa difficulté. La FIG. **53** est une des dernières que j'aie faites, une de celles qui m'ont révélé l'état précaire de ma vue. Je me souviens de l'ennui que m'ont causé la découverte des groupements de petites spores, où il est difficile de ne pas voir des ascospores avec ou sans leur enveloppe, et celle des coques vides figurées à côté du chiffre $\frac{900}{1}$ qui pourraient être des coques de périthèces, — cela, avec l'incapacité physique et morale de tirer la chose au clair. Il semble en effet improbable que ces enveloppes dessinées à la même échelle que les asques (?) aient pu les contenir, à moins que leur nombre

n'ait été minime, 2 ou 1 peut-être, et cela est si loin des gros périthèces dessinés par Sopp !

La FIG. **117** reproduit d'autres détails : mycélium noueux, multicloisonné, et quelques spores en germination *spg*, *g*, *g*?. Les médaillons du carton 363, Pl. XII, représentent des stades un peu plus jeunes que ceux de la Pl. VI (quelques jours seulement).

Conidiis 7-9-10 = 6-8-10, *rotundis vel basitenus truncatis*; *phialidis plerumque deformibus* 20-25 = 1-2-3-5, *in asinam undulatam desinentibus; metulis rarissimis* 10-14; *stipite* 4-5 *brevissimo*, *quandoque indiviso et directe conidifero*; *penicillo* (?) ± 30, *de toto lævi*; *tellure lucido, sæpe immerso, cito liquefacienti; odore ammoniaco, et, dato arsenico, alliaceo*; *coremiis sterilibus haud raris*, *fertilibus vere raris.*

III. Hayduk, 19 j. : face et revers, aspect de chair d'huître, ton près de 128A et même 103A au sommet, avec une petite portion fertile vers le haut 85-80 (face et dos); liquéf. totale; odeur arsenicale; 2 mois : sp. 143 avec repousses blanches à perles jaune orangé et formes agrégées translucides et incolores ou *paille*-brunâtre; rev. 103A passant à 110-103 au sommet; liquide évaporé; odeur arsenicale forte.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : quelques îlots incolores; masse incolore, quelques spores 97; 15 j. : liquéf. complète, liq. brun assez foncé.

B. Alcalin, 6 j. : creuse son lit, en partie immergé translucide (comme une méduse dans le formol), blanc au sommet.

X. Haricots agar : strie de 3-5 mm., corémiée, incolore au fond, blanc au sommet; rev. bl.; 114 j. : masse recouverte au fond d'un réseau spongiforme 98-94, et grenue au sommet, avec sp. 90; rev. entre 148 et 143; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie immergée de 10 mm. 553A, luisante; spores émergées 573; perles 0; rev. 553A; liquéf. 0; od. alliacée, arsenicale; 28 j. : sp. 143-114 bordé de duvet court blanc sale; rev. 103A à 108-105 au sommet; liquéf. totale, ton 87-82; od. arsenicale forte.

XIII. Colostrum, 8 j. : revêtement plissé, rappelant *Oïdium lactis*, 0221, plus soufré; 15 j. : thalle humide, chiffonné, déchiré; sp. nulles; milieu inchangé; od. 0.

Penicillium brevicaule Saccardo, 1881 (B. n° 14); Pl. col. VI, G. **4**; Pl. n. IX, fig. **54**.

Syn. : *P. anomalum* Corda, saltem pro parte;
Monilia Koningi Oudemans;
Scopulariopsis brevicaulis Bainier;
Acaulium anomalum Sopp.

Il est assez singulier que ce dernier auteur, reconnaissant en » *Penicillium brevicaule*, aus Kràl's Laboratorium « .... l'espèce de Corda, dont il fait *Acaulium anomalum* Sopp, ajoute ceci : » ist überhaupt eine etwas zweifelhafte Art, die meist mit sterilem Mycel auftritt ".

Au bas de la même page 43, une note que je traduis textuellement : » Le fait que ce groupe produit dans la gélatine et l'agar-agar une odeur d'arsenic souvent presque insupportable, tandis qu'il ne la développe pas dans le lait et l'urine, même à haute température, est une chose intéressante et qu'il faudrait en tous cas étudier de plus près «. On estimera, je pense, qu'une moisissure ne gazéifie que l'arsenic qu'elle trouve!

C'est encore Sopp qui résume les caractères culturaux de cette espèce sur bouillon alcalin glycériné-glucosé : face gris-brun (graubraun); rev. gris (grau). Qu'aurait-il bien cultivé? Idem, sur moût : traces (Spuren).

Que l'on compare à cela le carton 14 de la Pl. col. VI.

Ma fig. **54**, Pl. IX, n'a pas représenté de spores adultes échinulées; c'est une distraction. Les fig. des auteurs sont toutes explicites sur ce point. Cependant Stoll n'a vu que des spores lisses.

Conidiis $\pm$ *citriformibus, junioribus lævibus, postea* $\pm$ *echinatis*, 5-7-9 = 4-5-6-7; *phialidis* 11-14-17 = 3,4, *bi-ter-quinis*; *metulis* 8-13-17 = 2-3, *de more ternis; ramis insertæ sedis, divaricatis, vel nullis*; *stipite breviori* 10-20-30 = 3-4; *penicillo* 20-40, *de toto lævi, quandoque sterili, quandoque nullo, conidiis e stipite directe nascentibus, absque metula vel phialida*; *tellure antice et postice ejusdem fere coloris flavo-fulvi*; *cito liquefacienti*; *odore ammoniaco, vel alliaceo, si in substrato adsint composita arsenicalia*; *coremiis proprie dictis nullis.*

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 6-7 mm., blanc sale; rev. id.; od. o; 114 j. : sp. 103a (à peu près) finement grenue, sauf au sommet où existe un réseau aérien; rev. ocre clair, en dessous de 152; od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 10 mm.; sp. 103^{A-B}; thalle ± grenu; beaucoup de perles petites incolores; fr. diffuse; liquéf. très faible, liq. incol.; rev. 103^{A} au sommet, 108 plus bas; odeur arsenicale forte; 28 j. : sp. 103^{B}, plus duvet court 103^{A}; rev. 78^{B}; liquéf. totale, liquide ton 107; odeur arsenicale forte.

XIII. Colostrum, 8 j. : culture exubérante, buissonnante (réseau aérien) au sommet 0171; 15 j. : thalle 103^{D} au bas allant au blanc très duveteux au sommet; rev. 171-166 au sommet.

Pen. (Scopulariopsis) rufulum Bainier (B. n° 17); Pl. col VI, G. **5**; Pl. n. X, fig. **55**.

Syn. : ? *Torula rufescens* Fresenius, t. XI, 11-17.

Longtemps confondu avec le précédent, dont il ne se sépare macroscopiquement que par des détails paraissant sans importance. Le principal est la croissance en dos d'âne sur gélatines inclinées : *brevicaule* a sa culture ondulée en travers; *rufulus* se relève en toit dont les bords sont à larges ondulations. Il arrive toujours un moment où, même sans cela, les cultures se distinguent à l'œil nu; mais ce n'est jamais aisé. Au microscope, c'est tout autre chose : ce type est bien plus » anomal « que *P. brevicaule*, et plus »*Scopulari*«-*opsis*; il est aussi plus *A-caulium*, au point qu'il n'est guère facile d'en établir une diagnose. Le mycélium s'y cloisonne dans toutes les directions : fig. **55**, *myc*. Les cellules basales porteuses de chapelets simples sont courtes et massives.

Conidiis prius ovatis, tandem rotundis 5-8-9,5 = 2,5-6-**7**-9, *lævibus; phialidis* 14-19 = 2,5-5,5, *bi-ter-quaternis, vel singulis e latere stipitis, vel nullis; metulis nullis* (?); *stipite* 3,5-4,5 *crasso*; *penicillo informi lævi*; *tellure rufulo (flavo-fulvo) antice et postice*; *coremiis nullis*; *odore ammoniaco, vel alliaceo, præsente arsenico.*

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-7 mm. blanc farineux au bas, translucide ailleurs; rev. 153^{A}, translucide; od. 0; 114 j. : sp. 103 à 122; tubercules mamelonnés blancs ou 103^{C}, avec perles incolores ± nombreuses laissant après elles des alvéoles; rev. entre 137 et 132; od. très faible, indéfinissable.

XII. Pruneaux, 6 j. : culture en dos d'âne finement grenue; sp. 128^{D}; fr. 0; perles 0; liquéf. forte, ton 142 très dilué; rev. 103^{A} à 103; od. arsenicale

forte; 28 j. : sp. 103^{C}-^{D}, sans duvet de repousse, sauf au sommet 103^{A}; rev. 78^{B}; liquéf. totale ton 111; od. arsenicale moyenne.

XIII. Colostrum, 8 j. : culture exubérante, blanc pur aux 2/3 inférieurs, buissonnante au sommet blanc fortement *teinté* de 128^{D}-147; bords 146; substrat 0221 et 128^{C}; 15 j : thalle 146 à 143 au sommet humide; duvet blanc; rev. 157-152 au sommet; substrat digéré.

Pen. (Scopulariopsis) rubellum BAINIER (B. n° 165); Pl. col. VI, D. **1**; Pl. n. X, FIG. **56**.

Syn. : *Penicillium amethystinum* WEHMER.

Je venais de mettre en note au bas d'une page de mon manuscrit de 1916 : » je n'ai jamais rencontré *Scopulariopsis rubellus* BAINIER «, quand, passant devant la série de plaques de PETRI sur RAULIN-LUTZ, je vis, dans l'une d'elles, une tâche »vieux rose« comme je n'en avais jamais observée : c'était lui! qu'une bourrasque des jours précédents y avait apporté. Quelques jours plus tard, ses cultures pures me permettaient d'établir sa synonymie avec *P. amethystinum* WEHMER, qui, livré par KRÅL-Vienne, était constamment couvert de mycélium blanc stérile masquant les spores ou empêchant leur formation.

Conidiis minoribus citriformibus 2,5-4,5 = 1,8-2,5; *phialidis* 8-11-12 = 3-4,2; *metulis* 7-9-14 = 2-4, *binis, ternisve*; *ramis rarioribus* ± 20, *quandoque ad angulum rectum divergentibus*; *stipite* 4 µ *crasso frequenter ruguloso (crystallis cooperto)*; *tellure* ± *tomentoso, antice sordide roseo* ± *lilacino, postice luteo, dein atro-fusco*; *odore debili vel alliaceo (præsente arsenico)*; *coremiis nullis*.

III. HAYDUK, 20 j. : sp. 553^{A} et 23 aux bords; rev. 157 faible, médiane 37-70 à 158, au fond; od. très faible, arsenicale (?); liquéf. 0; 2 mois : sp. entre 568 et 572; repousses blanc-violâtre plus pâle que 553^{A}; rev. 157 clair, médiane 579; od. arsenicale moyenne.

X. Haricots agar, 10 j. : strie brune, translucide, ton 173 clair; rev. 138-139; 114 j. : sp. entre 553^{A} et 573 au sommet; duvet blanc et lavé de 578^{A}; rev. 146 à 143; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 572 bordé 553^{A}, tomenteux-duveteux; perles 0; rev. 105-110-115 bordé 157; liquéf. 0; od. arsenicale faible; 28 j. : duveteux

1-2 mm. de haut; sp. 573-553A; le duvet le plus haut tire sur 503A; rev. 107-108; liquéf. 0; od. très faible à peine alliacée.

XIII. Colostrum, 8 j. : 1 seule petite colonie 53B; 15 j. : développement moyen; sp. 553A à 572; aspect grenu; bords à faible duvet plus pâle; rev. 171 à l'extrême sommet; digestion nulle.

Penicillium Costantini Bainier, 1906 (B. n° 55); Pl. col. VI, D. **2**; Pl. n. X, fig. **57**.

J'ai reçu, en 1913, de Král-Vienne, cette espèce sous l'étiquette *P. glaucum* Brudny, soit qu'il y ait eu erreur d'étiquetage, soit que le champignon de Brudny ait été étouffé par celui-ci. Il a été reconnu, après l'armistice, pour être *P. Costantini* Bainier. Le fait que Bainier lui-même ne l'a pas appelé *Scopulariopsis* semble prouver que l'imposition de nouveaux noms *génériques* dans le groupe *Penicillium* n'est pas » spontanée «. J'estime qu'elle n'est pas souhaitable, autrement que comme section ou sous-genre : nous connaissons tous la section *Batrachium* des Renoncules, mais qui admettrait qu'à la table des matières de sa Flore ne figurât pas *Ranunculus fluitans* ou *hololeucos ?*

P. Costantini est à sa place dans les *Scopulariopsis* à côté de *P. brevicaule* et de *Scopul. rufulus*, dans le groupe à spores de fort calibre. La membrane de ses spores montre parfois nettement qu'elle est formée de couches concentriques (fig. **57**). Le raccord des spores dans un chapelet par un cône sur le centre $\pm$ spiculé d'une troncature est difficilement compréhensible : l'existence du *cal* soluble, spicule exclus, n'est qu'une demi-explication (fig. **55**, à gauche en haut).

Conidiis 6-8 = 3,5-6,5 *(germinantibus* 15 = 9*)*; *phialidis* 9-16-20-25 = 2,5-5, *vel longissimis fere sterilibus, incertæ sedis, singulis, binis, quinis; metulis nullis vel deformibus,* 7-8 = 3-5; *stipite* 4 µ *crasso; penicillo* 30-50 *irregulari, de toto lævi; tellure albo, vel sordide albo, quandoque flaveolo, postice prius pallido, tardius* $\pm$ *sordide luteo-aurantio; odore gravi, ammoniaco vel, dato arsenico, alliaceo, peringrato; coremiis stysaniformibus non adeo raris.*

III. Hayduk, 16 j. : en dos d'âne, grumeleux; sp. blanc-rosé approchant de 103A; rev. 128B; liquéf. totale, liq. incolore; od. arsenicale forte; 2 mois : sp. blanc farineux; rev. 166-171; liquide paille, moins que 171; od. arsenicale forte.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : enduit crustacé adhérent blanc rosé, plus pâle que 78A; pigment 0; od. 0; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 4-8 mm., pellucide; poudré de blanc au bas; rev. pellucide; 114 j. : thalle finement grenu; sp. blanc pur ou de farine; repousses en grosses boules blanc pur; rev. 146 à presque 141 au sommet; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : très finement grenu; sp. bl.; perles 0; rev. 103C-D; liquéf. forte 103B; od. arsenicale forte; 28 j. : sp. blanc pur; rev. 146; liquéf. totale, liquide ton 141 faible; od. arsenicale forte.

XIII. Colostrum, 8 j. : enduit complet, crustacé 178C, buissonnant en blanc au sommet; substrat 153D et 128C, au sommet; 15 j. : thalle 153B, humide, et blanc duveteux au sommet seulement; substrat digéré au sommet, ton 171 et 152; od. 0.

Penicillium lilacinum Thom, 1910 (B. n° 175); Pl. col. VI, D. 3; Pl. n. X, fig. 58.

Reçue de Král sous son vrai nom, mais avec une propension désespérante à ne former que du mycélium stérile; cette espèce est également un *Scopulariopsis :* la fig. 30 de Thom, litt. *b*, particulièrement, me dispense de toute preuve. La rareté des fructifications dans mes cultures explique la pauvreté de ma fig. 58. Il ne me paraît *pas impossible* que *P. lilacinum* Thom ne soit que *Scopulariopsis rubellus* Bainier : il faudrait, pour en avoir la certitude, obtenir une fructification régulière de la moisissure de Thom et ne pas être constamment obligé de la cultiver au moyen de fragments de thalle, peut-être malade. Sa place est, en tous cas, à côté de *Scopulariopsis rubellus*.

La déformation avec allongement des pièces est nettement exprimée dans le dessin de la fig. 58; le dessous est entièrement d'accord avec litt. *b*, fig. 30 de Thom et à une échelle assez voisine (1500 contre 1600). Les phialides sont mesurées chez Thom, *col compris :* il est ici difficile de faire autrement. Je résume sa diagnose d'après la disposition que j'ai adoptée pour toutes les espèces; mais je note que les spores mesurent 4 = 2 dans la fig. 30 de Thom et 2,5-3 = 2 dans son texte.

Conidiis citriformibus 4 = 2; *phialidis* 7-10 = 2 *incertæ sedis, et numeri incerti; ramis nullis; stipite* 3 μ, 5 — 20-25 *longo, vel nullo (phialidis sessili-*

bus); penicillo ± scopulariformi 15-20-25 µ *longo, de toto lævi; tellure ex albo-pallide lilacino, postice fusco-rubro, margine prius viridulo, dein rutilo vel aureo; odore debili, vel, dato arsenico, leviter alliaceo; coremiis nullis.*

III. Hayduk, 20 j. : velouté; sp. 553A et 572; rev. 171 au sommet, puis rouge noir 80, bordé 141-136 et lilas, passant dans la moitié inférieure à 199-200; liquéf. incomplète, liq. incol.; od. o ou faiblement arsenicale; 2 mois : sp. 573 pâle et duvet 103A et blanc; rev. 95-90-85, bordé 166-161; liquéf. ton 151; od. ammoniacale et de sous-bois; saveur mycétique moyenne.

X. Haricots agar, 10 j. : comme *Sc. rubellus*, mais beaucoup en retard; 114 j. : sp. ou duvet plus pâle que 553A, fortement strié de 537 au bord collé à la paroi; rev. 537 et 127 au sommet; milieu violet-noir; od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : pas développé au 1er semis; 24 j. : 3 colonies seulement; sp. 478A et duvet 1-2 mm. de haut, blanc violâtre; rev. 65 bordé 141; liquéf. totale, liq. 127; od. non déplaisante, plus ou moins ammoniacale.

XIII. Colostrum, 8 j. : duvet bleu-lilacé 478A; 15 j. : duvet blanc-violâtre haut de 2-4 mm., plus pâle que 478A; substrat 0171; od. faible (d'héliotrope?).

Penicillium divaricatum (?) Thom, 1910 (B. n° 83); Pl. col. VI, D. **4**; Pl. n. X, fig. **59**.

La fig. 29 de Thom dans l'ensemble et les détails représente un *Scopulariopsis*; la diagnose de même. Ce que j'ai reçu de Král sous ce nom est également un *Scopulariopsis* et son aspect macroscopique correspond à ce qu'en dit Thom. Mais de sérieuses divergences me font croire que j'aurais encore une fois été mystifié par le » vendeur d'espèces «.

Thom dessine des spores elliptiques, comme le dit son texte, mais les mesures du texte sont 5-7 = 2,5-3, tandis que en *a*, *e*, *f*, on trouve 6 à 8 pour la 3e unité d'un chapelet, ce qui doit porter la *moyenne* à 8-9; les phialides sont dites mesurer 15 à 20 = 3; dans la fig. 29 en *a*, *e*, *d*, elles mesurent 20 à 25 jusqu'à la base de la spore en formation (1). Les mesures de mon

(1) On me croira sans peine si je dis que l'obligation de contrôler, sur *sept* échelles-étalons, les textes et les figures des auteurs, a constitué la partie la plus lourde et la plus fastidieuse de ce travail : c'en fut aussi la plus fatigante.

n° 83 donnent 10-14-15-20 = 2,5-4 pour les basides et 6-9 = 6-7,5-8,5 pour les spores, d'ailleurs verruqueuses. D'autre part, THOM déclare le revers non coloré : ici, ce n'est guère vrai que pour le bouillon; et il ne trouve aucune odeur au champignon : c'est plutôt étonnant pour un *Scopulariopsis*.

J'ai rapporté plus haut que ce n° 83 avait produit une fois des périthèces rouges abondants : on croirait en voir une ébauche au-dessus du chiffre $\frac{900}{1}$.

Penicillium rosato-fragrans BIOURGE (n° 54); Pl. col. VI, D. **5**; Pl. n. X, FIG. **60**.

A la lumière des travaux de M. VUILLEMIN, il faut écarter cette moisissure du groupe *Penicillium*. Il est vraiment trop difficile d'y trouver un arbre pénicillien et même une phialide à peu près normale. La FIG. **60** en représente (au-dessous de $\frac{1500}{1}$) une très allongée en alène ondulée, et une autre terminée par une spore et ayant développé sur son corps une phialide qui lui est perpendiculaire A gauche de la figure, une énorme spore termine un support cloisonné qui joue le rôle de phialide. Au-dessus de $\frac{900}{1}$, diverses formes de chapelets, dont deux sur une cellule basale.

Le carton 54a suffit à caractériser cet organisme, qui vit très volontiers inondé, comme les arsenio-moisissures et qui, dans certaines circonstances, produit une espèce de parfum agréable. Il ne peut compter comme réactif sérieux de l'arsenic (DE POORTERE).

Penic. (Scopulariopsis) repens BAINIER (n° 362); Pl. col. XII, D. **4**; Pl. n. XX, FIG. **119**.

C'est un des plus déroutants de la série; mais aussi un des plus instructifs au point de vue des relations avec les autres éléments du groupe. Le dessin à petite échelle $\frac{210}{1}$ de la FIG. **119** est comparable au dessin à $\frac{350}{1}$ de la FIG. **54** (*P. brevicaule*); la grosse boule vacuolée sur support cloisonné peut se mettre à côté de celle de la FIG. **60**; la bande cloisonnée à bout fertile trouve à peu près un pendant à la FIG. **52**; le cloisonnement en lame ramifiée de faux parenchyme *i*, *i'*, *i''*, *i'''*, de la FIG. **119** n'est que l'exagération

dernière de ce qui se voit à la FIG. **117**; les phialides presque normales de la figurine $\frac{210}{1}$ démontrent que les formes sétigères simples ou même ramifiées appartiennent à un même organisme; enfin on y trouve la chose la plus invraisemblable qui se puisse rêver : la phialide normale *st*, *st'*, naissant directement de l'axe, dont le cloisonnement produit le parenchyme. Je ne regrette pas le temps consacré à ce dessin.

Je vois que je n'ai dessiné qu'un début de chapelet de spores : on constatera qu'il est sessile.

Conidiis rotundis 9-10 μ; *phialidis* 15-20 = 5-7, *vel longissimis, setigeris, vel nullis*; *stipite* 6-7 μ *crasso; penicillo, si de penicillo hic fari licet,* ± 35 *longo, seclusis setis*; *tellure sæpe in pseudo-parenchymatis modum diviso, tardissime e substrato emergenti*; *colore sæpissime fere nullo*; *deficiente humore, antice sordide roseo, postice luteo*; *cito liquefacienti*; *odore ammoniaco gravi vel alliaceo, præsente arsenico.*

VI. Bouillon. Acide, 6 j. : aspect visqueux dû à la vie immergée dans la gélatine; 15 j. : aspect visqueux, huileux; face et revers sans couleurs capables d'être exprimées, exactement comme pour les cultures sur RAULIN et bouillon alcalin; méd. 2-3, 10-11.

XII. Pruneaux, 6 j. : vit submergé, luisant de face, blanc sale (plutôt incolore); rev. id.; od. arsenicale, assez faible; 28 j. : face 103A à l'extrême sommet, puis 143 noyé de duvet blanc court, le fond immergé 128C; rev. 141, paraissant 122 au fond et 109 au sommet; liquéf. totale, liq. 107. od. arsenicale.

Pen. brevicaule album THOM, 1910 (B. nº 372); Pl. col. XII, G. **3**; Pl. n. XX, FIG. **118**.

Encore une fois, je n'ai pas dessiné de conidies, mon attention s'étant fixée sur le pseudo-parenchyme à grands éléments, sur l'ébauche de fructification ascogène (à droite de la figure) et sur les asques. Les ascospores sont lisses, sans sillon. Il n'y a pas lieu de craindre une confusion, due à ma fatigue, bien que je n'ai point vu de périthèces, car la souche était parfaitement pure. Les phialides sont difficiles à trouver et caractéristiques d'un *Scopulariopsis*. Mais les adjectifs de THOM ne pouvant plus servir, quel nom lui donner?

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 6 j. : thalle crétacé; rev. 0171-171; liquéf. nulle; od. arsenicale moyenne ou forte.

Oospora evanida Biourge, 1923 (n° 369); Pl. col. XII, G. **5**; Pl. n. XX, fig. **120**.

L'inspection du carton n° 369 indique instantanément la position taxonomique du champignon, *dans* les *Scopulariopsis*, ou du moins tout *à côté*. Le dessin fig. **120** est de mon assistant M. V. Estienne. Les fructifications sont rares sur les milieux de culture bons nourriciers. Les spores sont grises, d'un gris violâtre, visible sur l'aileron droit du méd. 1 et au méd. 10 (bouillon alcalin à 20°). Je les avais remarquées et semées de suite à l'arrivée du *P. luteum* envoyé par M. Thom. L'agar s'étant fendu, les spores grises existaient seules sur le sommet adhérant au verre, tandis qu'au talon la culture était mixte.

De ce que des périthèces n'ont point été observés ni dessinés par nous, on ne peut pas conclure qu'il ne s'en forme pas sur les milieux plus pauvres; mais, de ce que nous avons dessiné des ascospores chez deux des congénères d'un champignon qui se trouvait en société de *P. luteum*, il n'est pas trop hasardeux de conclure qu'il y a lieu de *douter de l'existence de périthèces propres* au *P. luteum*.

La culture reçue d'Amsterdam sous l'étiquette P. luteum *ne contenait que ce n° 369.*

On voit qu'il a fallu beaucoup chercher pour trouver une phialide reconnaissable pour telle : nous touchons à *Oospora*, et pour rappeler cette teinte pâle-bleu terne, j'appellerai le champignon *Oospora evanida*.

II. Moût, 5 j. : culture translucide à blanc au sommet, isariforme au fond; rev. 171 avec une mouche ocrée; odeur peu ou pas arsenicale.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 6 j. : translucide et incolore; duvet blanc au fond.

XII. Pruneaux, 6 j. : mycélium blanc lavé de 153A; rev. 171; perles 0; fr. tomenteuse blanche; liquéf. 0; odeur 0; 28 j. : mycélium blanc-bleuté, moins que 453A; rev. 137, bordé 146; liquéf. totale 103, fort dépôt blanc; odeur 0.

Isaria felina D. C. [*Spicaria felina* (D. C.)], Vuillemin (B. nº 364); Pl. col. XII, D. **2**; Pl. n. XXI, fig. **122**.

C'est une plante bien capricieuse. Il lui arrive fréquemment de refuser de croître sur les meilleurs milieux de culture et, alors qu'on n'y compte plus, de végéter en superbes exemplaires comme celui que M. V. Estienne a représenté Pl. XXI, fig. **122**. Le chapelet largement interrompu éloigne ce type des *Oospora* eux-mêmes, et s'il n'a pas d'autres formes fructifères conidiennes que celles de la fig. **364**, c'est avec raison que M. Vuillemin le place dans les *Spicaria*. L'ensemble des aspects du carton 364 est celui de *Scopulariopsis communis* Bainier. Je n'ai rien vu d'autre, parce que la séparation en Petri ne m'a jamais rien donné. Il a toujours fallu faire du *bouturage*.

Pour clôturer cette » *parenthèse* «, disons quelques mots des *Oospora* de la Pl. n. XXI, Pl. col. XII.

Penicillium (Oospora) auridorsum Biourge (nº 303); Pl. col. XII, D. **1**; Pl. nº XXI, fig. **121**.

Puisque tous les appareils conidiens se réduisent à des porte-chapelets sans métules ni phialides, il ne reste plus qu'à écrire *Oospora auridorsa* Biourge. La culture est généralement blanc de craie et prend parfois des tons jaune sale ou jaune d'or faible; le revers est jaune indien et gomme-gutte épaissie ou terre de Sienne brillante. C'est une arsenico-moisissure typique.

Conidiis catenatis 5-6 = 3,5-4,5; *stipite simplice vel bifurcato* 2-3 µ *crasso*; *tellure antice cretaceo ex albo flavido, postice pulchre aureo-brunneo*; *cito liquefacienti; odore ammoniaco vel, dato arsenico, alliaceo.*

I. Raulin : face blanche; rev. zoné Sienne et jaune indien.

II. Moût, 5 j. : face 153A; rev. 161 à 156-151 sur la médiane de 3 mm.; liquéf. profonde et étroite; od. arsenicale moyenne.

VI. Bouillon. Acide, 8 et 15 j. : se développe à peine; id. alcalin : v. méd. 10-11.

Penicillium (Oospora) rosatum Biourge (nº 393); Pl. XII, D. **3**; Pl. n. XXI, fig. **123**.

C'est encore une *Oospora*, qu'il faut écrire *Oospora rosata* Biourge. Elle infectait tout le bas d'une armoire et les flacons qui s'y trouvaient,

recouvrant ceux-ci d'un revêtement arénéo-poudreux rose. Elle se cultive aisément en PETRI sur RAULIN, et en bouillon alcalin glyc. sucré. Entrée trop tard dans la série, elle n'a été étudiée qu'occasionnellement.

Conidiis catenatis ellipticis ± *citriformibus* 3-6 = 2,5-5; *stipite simplici* 2 μ *crasso,* ± 15 μ *longo vel nullo; tellure tenui de more antice et postice rosato; odore levi, sed dato arsenico, alliaceo.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie typique, rose, peu serrée.

B. En strie, développement assez lent.

II. Moût, 5 j. : strie de 5-6 mm., translucide à blanc au sommet; rev. 146; liquéf. o; od. insignifiante.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 5 j. : strie de 6 mm., face 103[c]; revers 128[c-d]; liquéf. o; od. o.

Oospora cretacea (?) HARZ (B. n° 300); Pl. col. XII, D. **4**; Pl. n. XXI, FIG. **124**.

Si la détermination de l'espèce est douteuse, parce que je manquais de culture de comparaison authentique, on voit nettement qu'elle appartient à la même série.

Conidiis catenatis angulato-rotundis ± 5 μ *crassis, serie continua vel discontinua, apice stipitis ramosi directe, vel intermissa, phialida vera, innatis; phialidis* 10 = 3 *rarioribus; stipite* 3 μ *crasso,* ± *decumbenti; tellure non adeo tenui sed fragili, antice cretaceo* ± *salmoneo, postice* ± *fulvo et flavo citrino; odore* ± *amœno, sed dato arsenico, leviter alliaceo.*

II. Moût, 5 j. : strie de 3-6 mm.; face blanche, grenue; rev 166; liquéf profonde et étroite (il fait son lit); liquide incolore; od. parfumée, avec rappel arsenical; 10 j. : v. méd. 4-5.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : quelques petites colonies liquéfiant déjà autour d'elles; 15 j. : quelques colonies blanc-crayeux, à demi immergées; liquéfaction très avancée; rev. incolore.

B. Alcalin : v. méd. 10-11 (6-7).

V. Pain. Comparer avec *Oospora auridorsa*, la couleur des spores surtout.

Oospora crustacea BULLIARD (B. n° 299); Pl. col. XII, D. **5**; Pl. n. XXI, FIG. **125**.

J'ai perdu le dessin de la forme jeune si connue sous le nom de *Sporendonema casei* DESMAZIÈRES.

C'est, à mon avis, aussi le synonyme de *Halobyssus moniliformis* Zukal.

C'est l'ancien *rouge du fromage*, au moins du fromage *de panier* des Wallons, le » gras sitôt fait " ou caillé *gras*. Ce n'est pas le rouge de Mazé et Périer, qu'ils disent microbien.

Mon dessin, fig. **125**, ne représente que les déformations dues à l'âge : elles sont singulièrement *analogues* à celles de certains mycétomes (Cfr. Langeron).

C'est une arsenio-moisissure énergique, comparable à *P. brevicaule*.

Le carton 206 est plus que suffisant pour le caractériser : c'est au sommet et aux points desséchés qu'apparaît l'orangé-coccinéqui lui a fait donner son nom de » rouge «.

Stoll avait aussi constaté que la dessiccation favorisait la sporulation de *P. brevicaule*.

Penicillium Vermoeseni Biourge (n° 415); Pl. n. XXIII, fig. **137**.

Dédié à la mémoire de mon élève et collègue Camille Vermoesen, dont le mort prématurée nous est une très sensible perte.

C'est un *Stysanus rose-chair ou saumoné*, dans la nature et en culture. M. Vermoesen me l'a apporté après avoir reconnu les effets néfastes de son développement sur certains *Areca*. Il est *entré dans la collection après achèvement des planches en couleur*. Toutes les formes du genre *Scopulariopsis* sont à peu près représentées dans le dessin 137, achevé par M. Estienne. On voit à gauche, à échelle réduite, un fragment de *Stysanus* portant une tête compliquée, analogue aux deux qui sont figurées à 900 et 1500 diamètres, et où l'on trouve sur la même tête de vraies métules à côté de simples phialides. Les spores nettement elliptiques sont à *double contour, comme dans le reste du groupe*.

Conidiis ellipticis 5-7,5 = 3-4; *phialidis* 10-15-20 = 2,5-3,5, *bi-...quinis, etiam septenis*; *metulis* 7-15 = 2,5-5, *incertæ sedis, incerti numeri vel nullis; stipite* $\pm$ 5 µ *crasso; penicillo nimis vario; coremiis salmonei coloris* 10 *mm. altis et ultra, frequentissimis. Habitat in quibusdam Arecæ speciebus sub vitro viventibus sed parasitice aut saltem semiparasitice, ad necem usque.*

Section (sous-genre) Biverticillium Dierckx (v. p. 31).

Faute d'avoir eu en mains le texte de Sommerfelt (1826), j'ai pensé que la division trifide pouvait faire de *P. fasciculatum* le prototype des Biver-

ticillés. D'après une » fiche « de C. O. HARZ, ce ne serait qu'une forme ou variété de *P. expansum* N. E., un syn. de *P. glaucum* L., *fasciculatum* PERS., Myc., I, p. 412. Si c'est ainsi, le premier biverticillé aurait bien été *P. quadrifidum* SALISBURY; personne ne compte retrouver celui-ci. Vient alors *Penicillium luteum* ZUKAL, 1889. Qui oserait affirmer qu'il l'a eu sous les yeux? WEHMER, dans son étude sur *P. luteum* ZUKAL, 1893, a enfreint le précepte placé par CORDA en épigraphe au vol. II de ses *Icones Fungorum :*

Die Aenlichkeiten Spur zu folgen hast du Freiheit,
Verwechseln durfst du nur Sie nicht mit Einerleiheit (RÜCKERT).

En français : ne point confondre similitude et identité!

Mais qu'ils aient ou non vu tous deux le même champignon, comment ZUKAL et WEHMER ont-ils pu dire qu'il était *semblable à P. glaucum jusque dans les plus petits détails?*

ZUKAL décrit *P.luteum :* »thalle grand, feutré, à croissance monopodiale rapide en cercle (ou cercles?) vert-jaune foncé, jusqu'à ce que la culture atteigne 1,5 à 2 cm. Alors, au centre de préférence, se forment des demi-sphères de 1 à 3 mm. de large et de 1 à 2 mm. de haut, de *mycélium aérien jaune soufré, sur* lesquelles peuvent se former des appareils conidiens, *ou dans* lesquelles peuvent se trouver des appareils ascigènes. Les *masses jaunes passent* avec le temps au jaune-orangé, puis, en 4 semaines environ, *au rouge sang*, ce par le fait que des hyphes spéciaux, 3 ou 4 fois plus gros que les autres, s'y colorent en rouge foncé. Ces hyphes sont chargés de très nombreux granules ou écailles de matière colorante *passant au bleu foncé ou au violet* par les alcalis caustiques et revenant au rouge par les acides. Cette couleur est insoluble dans les alcalis et les acides, les huiles essentielles, la benzine et le xylol. Elle se dissout dans l'alcool et l'éther. «

» Les *coremia* sont bien verticaux, rouge sang ou rouge carmin intense; leur pied est ordinairement jaune-orange; les spores sont terminales et *gris-bleuâtre*. Ce sont des *coremia* diffus, comme ceux de BREFELD. «

Les périthèces ont 0,5 à 2 mm. de diam.; les asques sont pédiculées (gestielt), rougeâtres, rondes ou piriformes, mesurant 8,8 = 7-7,8; les ascospores, par 8, mesurent 4,8 = 3,3; elles ont 4 côtes verruqueuses en travers, 2 aux bouts, 2 au milieu. Les hyphes fertiles sont dressés, simples; les basides *(métules)* sont en corymbe (trugdoldenartig). Les conidies sont *gris-bleuâtre*.

Chez WEHMER, elles sont *vert* foncé brunâtre, tant sur le thalle ordinaire que sur les *coremia*, jamais gris-bleuâtre.

Les pieds des *coremia* sont blancs ou jaunâtres (*jamais* Wehmer ne les a vus roses). Ils ne se forment jamais dans de bonnes conditions de nutrition (10 à 20 °/₀ de glucose, nitrate d'ammoniaque et sels minéraux nécessaires), mais bien quand l'espèce en envahit une autre croissant sur le même milieu (v. première partie p. 63-64). Le mycélium est d'abord d'un *blanc de neige*, puis *citron clair*. La sporulation commence au centre et ne laisse jaune que la partie jeune périphérique. Les périthèces sont non plus les *Ascusknäuel* de Zukal, mais de vrais *corps fermés*, analogues à ceux de l'*Aspergillus glaucus* et du *Penicillium glaucum*. Ils sont à la surface et en relation très lâche avec celle-ci. Leur couleur va du jaune citron au jaune d'or, puis à l'orangé et ils se produisent sans régularité, quelle que soit l'identité des circonstances (1 fois sur 2 en avril; 1 fois sur 4 en juillet; 8 fois sur 8 en août, après longtemps; puis, plus du tout). En vieillissant, la paroi du périthèce passe au rouge de rouille. Elle est extraordinairement cassante; ses fragments ne possèdent plus de grains jaunes, et le contenu s'effrite et fait émulsion dans une goutte d'eau. Cette paroi était constituée d'un feutrage de mycélium jaune-citron, épais de 70 à 120 µ et le contenu est incolore. C'est là que se forment les asques à 4-8 spores (moyenne 5), asques à paroi si mince qu'elle est presque invisible sans l'aide de l'iode. Elles mesurent 9 à 11 µ; les ascospores 4-5 = 2,8 avec 3-4 anneaux saillants, mais sans les aspérités signalées par Zukal. Contrairement à ce que dit Zukal, elles n'augmentent pas de volume à la germination; leur contenu est expulsé avec l'endospore, par une ouverture (préexistante ou non), non par éclatement de l'exospore comme le dit Zukal, et encore moins comme le figure Brefeld pour *P. glaucum*, par séparation en deux valves, réunies ou non par une charnière. «(Wehm., loc. cit.).

Wehmer n'a jamais vu de *coremia*, même après longtemps, dans des cultures en ballons d'un litre. Cela suffit à écarter la synonymie qu'il suppose (in Lafar) avec *P. Duclauxi* Delacroix. Dans de tels ballons, on obtient une forêt de *coremia* d'un centimètre.

D'un autre côté, il note l'apparition des périthèces, quelquefois avant la formation des conidies. C'est bien étrange.

Je me bornerai ici à un peu d'histoire. Nous ne pouvons plus savoir, Kràl étant mort, s'il avait reçu de Zukal ce qu'il fournissait (à Prague) à ses correspondants. 1° En revoyant les notes de Dierckx, j'ai trouvé ce détail intéressant : son *P. minio-luteum*, venu de l'Institut Pasteur de Lille, portait l'étiquette » *P. luteum* Kràl «. C'était une culture mixte, dont

un *Fupenicillium* du groupe *hirsutum*, le *P. minio-luteum* DIERCKX et une troisième espèce dont il ne dit rien. Les aquarelles de DIERCKX ne peuvent laisser subsister aucun doute à qui voit *P. minio-luteum* en culture; c'est mon n° 60, et celui ci ayant été perdu, ce fut le n° 190, *poussière de l'air* entrée dans une boîte de PETRI, qui reprit sa place. Ce numéro a donc une certaine chance d'être *P. luteum* ZUKAL.

2° Dans les mêmes notes de DIERCKX et dans ses aquarelles, postérieures à son manuscrit et inédites également, un carton porte les n°s 100 et 218 avec l'indication *P. luteum* WEHMER.

Je sais que DIERCKX a correspondu avec WEHMER et j'ignore s'il a reçu de lui cette espèce ou s'il l'a retrouvée accidentellement. Je sais seulement qu'il l'a dessinée d'après une préparation microscopique du 20 juin 1903 et que sa feuille de notes porte le terrible mot » perdu «. Une seule de mes cultures répond à l'aquarelle de DIERCKX; c'est mon n° 54b, qui n'est autre que ce qui se vend sous le nom de *P. purpurogenum* FLÉROFF-STOLL On n'a pas encore signalé de périthèces de cette espèce. Mais j'ai eu des périthèces dans la mixture 54a + 54b (poussière de l'air), composée de *P. purpurogenum* (ou *P. luteum* WEHMER) et d'*Oospora rosato-fragrans* BIOURGE.

3° *P. luteum* THOM est synonyme de *P. Wortmanni* KLÖCKER. J'ai reçu celui-ci de son auteur, en culture absolument pure, expédié par la méthode si simple et si sûre de HANSEN : le bout de papier buvard stérile ayant reçu une goutte ou un fragment de culture, plié en quatre et envoyé, par lettre, dans une seconde chemise de papier buvard stérile.

J'ai dit précédemment que la culture de THOM contenait en même temps *Oospora evanida* BIOURGE, et que l'envoi d'Amsterdam ne contenait que cette dernière espèce.

WESTLING n'a pas obtenu de périthèces de *P. Wortmanni*, et il estime que cette espèce n'est pas un *Penicillium*. WEHMER in LAFAR trouve qu'on ne peut tabler sur le travail de KLÖCKER pour placer le genre *Penicillium* dans les Gymnoascées, KLÖCKER n'ayant pas décrit la forme conidienne de son espèce : son texte dépeint cependant un » *Biverticillé* «, on ne peut hésiter sur ce point. SOPP, avons-nous dit, p. 23, trouve vagues les définitions de ZUKAL et de WEHMER et décrit trois espèces qui peuvent passer pour *P. luteum* et dont aucune ne lui a fourni d'ascospores. Nous savons que son *P. sanguineum* = *P. luteum* WEHMER = *P. purpurogenum* FLEROFF et que son *P. variabile* n'est autre que *P. minio-luteum* DIERCKX.

Voilà l'état de choses où a conduit l'absence de cultures reproduites en couleurs à plusieurs stades et sur plusieurs milieux; les auteurs eux-mêmes ne savent plus où ils en sont. WEHMER reconnaît, avons-nous vu, son espèce dans les ascospores reçues de THOM, et THOM déclare n'avoir jamais vu de *coremia* dans les cultures de son *P. luteum*. Il faut dire, à la décharge de WEHMER, que les *coremia* de son espèce n'apparaissent, dit-il, que quand elle en envahit une autre.

Mais l'espèce de THOM n'en est pas moins différente de celle de WEHMER, laquelle, déclare STOLL, est *bordée d'orange brillant au revers sur agar*.

Peut on, après cela, laisser à l'espèce reçue de THOM le nom de *P. luteum* THOM, que j'ai écrit pour la distinguer des autres? Pourrait-on inscrire *P. Wortmanni* KLÖCKER? N'y a-t-il aucune chance sérieuse que cette espèce soit celle de ZUKAL? Celle-ci ne serait-elle pas simplement le *P. notatum* que j'ai reçu de Vienne-KRÀL en 1913, et qui aurait seule résisté au mauvais entretien de la collection KRÀL? Nous savons, en effet, que *P. purpurogenum* et *P. minio-luteum* périssent assez facilement et que le groupe *hirsutum* a encore la vie moins dure. J'ai dit ailleurs que, de tout ce que DIERCKX a cultivé, une seule espèce, *P. griseo-roseum* DIERCKX, du groupe *chrysogenum-notatum*, a résisté un bon nombre d'années à l'abandon sans repiquage. On trouve chez *P. notatum* et ses voisins de gros filaments colorés en jaune passant au rouge, et des demi-sphères ± jaunes (tubercules), dans lesquels ZUKAL a pu trouver des asques... d'autre chose, ou simplement des spores de *minio-luteum*, de *purpurogenum*, de *Wortmanni*, de *Zukalii* (nº 198), de *rugulosum*.

Qu'on ne se presse pas trop de crier au roman. Je conserve précieusement le tube où est enfermé le fragment d'écorce sur lequel P. A. SACCARDO a envoyé à DIERCKX son *P. digitatum*. J'en ai dessiné une préparation : le mélange de spores des espèces qui se trouvaient au départ de Padoue, et qui se sont développées depuis, comprend : *P. digitatum* SACC., *P. italicum* WEHM., *et des spores* de forme et grandeur *identiques à celles de mon P. Zukalii* (nº 198).

Or, ce dernier infectait ma première culture lorsque, pendant l'occupation, j'ai voulu réobtenir, en partant d'oranges, le *P. italicum* de WEHMER. Ce *P. Zukalii* a des *coremia* nombreux à *pied blanc, puis rose*, sortant des thalles de l'*italicum* en pleine colonie, mais surtout à la limite et à la paroi; ils sont *flabellata, effusa ou normaux;* les filaments du thalle sont *chargés d'écailles jaunes, passant au rouge* et jusqu'*à rouge sang* et presque

noir; les *spores sont gris-bleuâtre*, même presque bleues. Avec une loupe faible, on peut voir ces détails Pl. col. VII, 198, méd. 1, bord gauche; méd. 3, bord droit; méd 4, gauche; méd. 8, médiane; et méd. 10, droite.

Mais il sera plus utile de montrer par la comparaison des planches noires ou en couleurs l'unité de ce groupe et la diversité de ses représentants. Les planches col. VII et XI y pourvoiront avec les planches noires IX-XI-XII et XVIII.

Répétons d'abord que, si le *Biverticillium* est normalement constitué d'*un* verticille de *métules* dont chacune porte son bouquet de phialides, il peut arriver, et il arrive fréquemment qu'on trouve des phialides qui se sont développées en métules ou des métules qui ont pris rang de rameaux générateurs de nouveaux verticilles de métules : ce sont deux complications du schéma par excès.

Inversément, le verticille se réduit à trois pièces : FIG. **61**, **64**, **70**, etc , ou même à deux : FIG. **61**, **68**, etc. La plus curieuse modification du schéma qui me soit tombée sous les yeux est représentée à droite au bas de la FIG. **66**.

Les branches en position horizontale ou retombante, FIG. **63** et **66**, sont des accidents de préparation que j'ai dessinés ainsi pour leur valeur de mensuration.

Je signale l'existence de spores monstrueuses dans certains chapelets : elles peuvent être supposées spores en gonflement de germination, alors qu'elles ne sont que les premières formées d'immenses chaînettes, FIG. **66** : elles valent deux spores normales.

Enfin les FIG. **61**, **62**, **67**, **68**, et surtout **63**, font voir la position et la petite taille des *rhizoïdes* par rapport aux stipes conidifères; à la rigueur, on peut les considérer comme des hyphes mycéliennes excessivement minces.

Penicillium purpurogenum FLÉROFF-STOLL (B. n° 54 b); Pl. col. VII, D. 1; Pl. n. XI, FIG. **66**.

Syn. : *P. sanguineum* SOPP, 1912.

Conidiis ellipticis 3-4-4,4 = 2-2,8 3 ; *phialidis* 10-12-13,5 (17) = 2,5-3,5, *bi-ter-quaternis*; *metulis* ± 12 = 2,5, *de more quaternis; stipite* 2-3,5 *crasso*; *penicillo* ± 25 *vel* 45-60, *de toto lævi; tellure tenui prius olivino-viridi, cum margine diu flavo, postea brunneo, postice purpureo cum margine prius luteo*,

dein cinnabarino, tandem atro-sanguineo; odore nullo; coremiis nullis (Mycelio, ait Westling, *semper albo, nunquam lutescente)* (1).

I. Raulin. *A*. Noter les tons du revers suivant l'épaisseur du milieu et à la face, la bordure ou frange jaune faiblement orangé 171.

B. Strie. R. gélat.-gél. : développement toujours plus lent que chez » *Bulliardium* «; 5 j. : sp. 322; 7 j. : sp. 223!; 21 j. : sp. 322 sur la médiane; rev. 51 (vermillon Paillard); 75 j. : sp. 133-138; rev. 111, bordé 28-29; (bis) R. gélat., 18 j. : sp. 130; rev. 82-77, bordé 141; 3 mois : sp. près de 573 (plus pâles); rev. 137; liquide 137-151; od. 0.

II. Moût gélat.-gél., 15 j. : milieu rouge groseille; 24 j. : rouge sang; 50 j. : rouge noir 36-40; (bis) M. gélat., 3 j. : sp. 367; fr. 0121; rev. 106 bordé 121; od. 0; 25 j. : rev. carmin bordé orangé pâle; [40 j. (Dierckx) : sp. brun-gris; rev. acajou, avec bordure carminé-jaunâtre, 20-6-1903].

III. Hayduk... 11 j. : sp. 212 sur la médiane, 209 ailleurs; rev. 046-31 et 27; liquide 28A; 45 j. : pigment orangé-rosé; [50 j. (Dierckx) : face velue, poussière brunâtre; rev. acajou, carminé au sommet, jaunâtre sur les bords, juin 1903].

Été, 10 j. : sp. 159; face rase; fr. 3 mm. 203 à 208; rev. rouge pur 1, 2, 3, bordé 121; liquide 86.

VI. Bouillon à 8° : ne s'est pas développé.

VII. Riz : non plus (mort?).

VIII. Pomme de terre, 10 j. : sp. olive 200; pigment rouge 12 à 4 et 5 au sommet sur les bords; od. 0; *coremia* 0.

IX. Bière..., 12 j. : sp. 258; rev. 28A-36 et 37; liquide 28A; 29 j. : toujours également distant de *P. minio-luteum*.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 1 à 3,5 mm.; sp. 367; fr. 0,5 bl.; rev. 146; 114 j. : sp. 130-135; rev. 82-34 et 27 au bord; od. 0.

XII. Pruneaux; 6 j. : sp. 268-269 à 222 sur la frange, au bas, tomenteux blanc vers le bas; rev. rouge 1, 2, 27, 28; liquéf. 0; od. 0; perles 0; 28 j. : sp. 138-143; rev. 3D maculé 2, bordé 13; liquéf. à peine marquée, ton diffusé 102; od. 0.

---

(1) Le thalle laineux avec frange large blanche de Westling doit s'entendre d'une culture ayant subi une longue influence de mauvais milieux de culture.

XIII. Colostrum, 8 j : strie 2 mm. blanc-rosé, 103A sale; sp. rares 368-372; 15 j. : strie de 6-10 mm. rose; sp. entre 169 et 170; médiane 78B; rev. 171 au sommet, 78A sous la médiane; od. très faible.

Penicillium minio-luteum DIERCKX, 1901 (B. nº 60); Pl. col. VII, D. **2**; Pl. n. XII, FIG. **67**.

Syn. très probable : *P. variabile* SOPP, 1912.

SOPP, ou plutôt son imprimeur, a sauté les mesures des phialides et a accolé à leurs qualificatifs » longues et pointues « la mesure des conidies : 3 × 4. Cela et certaine couleur rouge violet noir que l'espèce communiquerait au lait et à la crème m'empêchent d'affirmer la synonymie sans le signe du doute.

Le dessin original de DIERCKX et sa diagnose ont été établis sur une culture mal venante et trop jeune pour cette espèce (7 j. à 15°). On peut dans la série *a-b-c-d-f* de ma FIG. **67** trouver l'explication des termes dont il s'est servi : » fructifications *très grêles*...., stérigmates de 8 × 2, — spores rares. En *f* les stérigmates rentrent dans les limites 8 × 2, en bonne partie, et les spores ne s'indiquent pas encore. Les spores les plus grosses ont, comme il le dit, 4 × 3. SOPP donne la même mesure pour son *P. variabile*. La longueur du pinceau varie suivant qu'il y a ou non des étages supplémentaires et sa largeur dépend surtout de son âge : grêle au début (linéaire dit SOPP), il s'étale en large ombelle très fertile, avec l'âge.

Conidiis 3-3,5-4 = 2-2,8-3, *tardius echinulatis, sæpe utrimque apiculatis; phialidis adultis* 10,5 12-(14) = 2-2,5, *de more ternis, quandoque numerosis; metulis* 9-12-(14) = 2-2,8, *frequentius quaternis, haud raro octonis; stipite* 3 μ *crasso; penicillo* ± 25 *vel* 40 *et etiam* 55-60, *et hoc casu angustiori, graciliori, de toto lævi (exclusis conidiis maturis); tellure tenaciori, raso, antice viridi, atro-viridi, tandem atro-brunneo, postice* luteo, *dein aurantio-ochraceo, brunneo, atro-brunneo et* miniato; *odore nullo; coremiis tardioribus rubripedibus.*

I. RAULIN. *A*. Colonie, taille moyenne 2-4 cm., croissant lentement, rase; 15 j. : sp. vert-gris 335 *non olivâtre;* fr. orangé pâle 171; rev. à fond orangé 141 rayé brun 113; un mois : sp. entre 170 et 140; rev. maculé de carmin rosé 21-16; od. 0.

B. Strie. R. gélat.-gélosé, 5 j. : sp. 196; rev. 106-107; 7 j. : sp. 261-266 à 328D; 21 j. : sp. 315; rev. 52; pigment 156; 75 j. : sp. 155-140; rev. 26-27 bordé 51 au fond, et orangé-jaune 171 au sommet,

R. gélat..., 18 j. : sp. 298-299; rev. 35 bordé 27; liquéf., liq. 27; 3 mois : sp. 143-144; rev. 82; liquide 127.

II. Moût gélat.-gélosé, 4 j. : rev. jaune pâle, médiane saumon; 15 j. : rev. rouge bordé d'écarlate, orangé au sommet; 24 j. : rev. rouge groseille vif; sp. 334; 50 j. : sp. 315-320 avec *perles rouges*; rev. confiture groseilles foncée.

M. gélat., 72 h. : strie 1 à 2,5 mm.; fr. 0; sp. 328A; rev. 171-166; od. 0; 25 j. : rev. *rouge orangé bordé d'orangé.*

III. Hayduk..., 11 j. : sp. 374; rev. 146 et 127!; liquide à peine 0146; 45 j. : pigment diffusé jaune très faible; (bis) été : face rase, bariolée de tons vert-bleu et vert-gris; perles rouge-noir; revers bariolé d'orangé 151 et de rouge pur 1 et 3.

IV. Lait : ne s'est pas développé; je n'ai pas ainsi le moyen de comparer avec *P. variabile* Sopp.

V. Pain : rev. beaucoup moins riche de couleur que *P. purpurogenum*, plus vin vieux.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : face rase; fr. 2 mm., blanc-rosé; sp. 0; rev. 261; 8 j. : liquéf. 0; od. 0.

B. Alcalin, à 20°, pousse lentement; 4 j. : strie de 4-5 mm.; sp 128C; fr. blanc pur 2 mm.; rev. 196, médiane 181; 6 j. : médiane nettement sporulée 353B; fr. bl. gris; rev. 186 bordé 0196; od. 0; 10 et 25 j. : méd. 11-12; un an : sp. 48; rev. rouge-noir bordé 81-28D et 111.

A 8°, 12 j. : strie de 1-2 mm.; sp. 0; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : bandes sporulées 339 et stériles 153D; fr. 53B; rev. 151, 52, 55, bordé 151; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 221 et 353C; riz *rouge 27-28;* 40 j. : sp. 318; perles 0; *riz 91-81-97 et 77.*

VIII. Pomme de terre, 5 j. : perles *rubis* sur fond gris olive; bord saumon rosé; pigment rouge sang diffusible; 9 j. : perles *carmin vif*, très petites et nombreuses, rares au bord; 11 j. : strie de 8 mm.; spores olive 200, poudré de duvet blanc bleuté; bord bl. bleuté 1/2 mm.; pomme de terre colorée 101; pigment diffusé rouge 3-8-13; od. 0.

IX. Bière, 7 j. : perles petites verdâtres; fr. bl. ou rosée 103C; rev. centré 97, bordé 107, puis 116; 9 j. : sp. soufre et vert-jaunâtre; 12 j. : sp.

338-343; rev. bariolé 141-137-132-127; 25 j. : maintient ses distances avec *P. purpurogenum*.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 2-6 mm. rase; sp. 367; fr. 3/4 mm., bl. bleuté; rev. 153^B et rouge 2-3; milieu teinté 71-66; 114 j. : sp. 195 et 200 (olive) bordé 199 avec liséré très étroit 178^C; rev. 117 et 122, centré 26, bordé 156 diffusant; od. faible.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 8 mm.; sp. 353^D à 305-310 sur la médiane; bord non sporulé 196; fr. bl 1 mm., lâche; perles 0; rev. 151-161-127; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. 165-170; rev. 116 carminé, 28 *sous* le sommet et à la bordure au fond; liquéf. partielle (3 mm.); pigment faiblement diffusant 82; odeur 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1 mm. incolore; 15 j. : strie de 1-2 mm., rase; sp. 214-215; substrat incolore.

Penicillium Zukalii BIOURGE, 1923 (n° 198); Pl col. VII, G. **1**; Pl. n. XI, FIG. **61**.

Il n'y a pas eu moyen de caser, pour leur reproduction en couleur, les jolis *coremia* versicolores et diversiformes que produit cette espèce, surtout au bord des cultures, à la paroi des récipients. La dédicace à ZUKAL signifie évidemment que l'espèce n'est pas sans relations avec les études de cet auteur, et spécialement sur *P. crustaceum* et *P. luteum*; je passe tout ce que j'ai écrit à ce sujet. Je note seulement que le pigment se dépose partout, même un sommet du pinceau, FIG. **61**.

Conidiis recentioribus rotundis, mox ellipticis 3-4-5 (6) = 3-3.5 (4), *pauperrime echinulatis; phialidis* 11-13,5-15(18) = 2,5-3 (4), *bi-ter-quaternis; metulis* 14-17-22 = 3-3,5, *bi-ter-quaternis; ramis haud raris* 12-20 = 3-3,5; *stipite* 4 μ *crasso; penicillo* ± 20 *vel frequenter* 35-40, *lævi; tellure obscure zonato, antice cæruleo, dein viridiori, tandem griseo-viridi, postice luteo rubicanti, brunneo, denique atro-brunneo, cum margine carmineo vel aurato; coremiis parvis frequentioribus, stipite rubro, brunneo, atro.*

L'espèce a quelque affinité avec *P. atramentosum* (c'est aussi un des « *Diversiramosa* » de DIERCKX) et avec *P. rugulosum* THOM.

I. RAULIN. *A*, colonie. Aucune espèce de la série n'a pareil aspect : noter la frange blanc bleuté et blanc.

B. Strie : méd. 2-3. Noter le passage des spores du bleu au vert, comme

dans le précédent, et celui du bord du revers du rouge à l'orangé, ainsi que la bordure de *coremia* (méd. 2 à gauche).

III. Hayduk, hiver, 10 j. : sp. 396; *coremia* blancs; rev. orangé 78 étroitement bordé 137 *(unique à ce stade)*; 21 j. : sp. 367, en majorité passées à 353D; longs *coremia* claviformes au bord, à pied blanc et ocre-rouge-Sienne brûlée, et tubercules blancs; rev. 79 à 85 bordé 153C; od. o; 2 mois : sp. 174-173 et *coremia* blancs ou à sp. 173; tubercules (sclérotes?) blancs de face, brun-clair de dos, non confluents; rev. 112 bordé 166; od. très faible ammoniacale; saveur un peu amère, sans goût déplaisant.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie étroite gris-blanc-bleuâtre entre 347 et 348; 15 j. : strie un peu plus large, régulièrement plissée; sp. entr. 348 et 349.

B. Alcalin, à 20° : méd. 10-11; 8-11 j. : noter la faible croissance (moitié gauche des médaillons); 15-20 j. : la face blanche, duveteuse, est parsemée de *coremia* sporulés.

A 8° : pas de spores pendant le 1r mois; 3 mois : comparer à méd. 4, 8 et 15 j. sur moût à 20°.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 6-16 mm. zonée, grumeleuse (oolithique), composée entièrement de *coremia* subacaules; sp. entre 347 et 343; rev. 0196 à 110-115-120; *coremia* blancs aux bords et au sommet (en deçà des limites du thalle); 29 j. : aspect peu changé; sp. entre 347 et 342-343; rev. 128C à 149-150 au sommet; od. o; 110 j. : *coremia* rarement élevés et, dans ce cas, à pied mince et tête ronde; sp. entre 318 et 322; rev. 109 au sommet, entre 128D et 142.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 373; médiane corémiée, flanquée de bandes granuleuses, se terminant par une série continue de *coremia* sporulés à pied blanc; rev. 60-65 sur la médiane, et 297-293, les *coremia de l'extrême sommet ayant seuls le revers de leur* base coloré; liquéf. o; perles o; od. o; 28 j. : sp. 323; médiane et bords en *coremia* à tête elliptique ou claviforme et à pied crème; rev. 162 avec médiane 60 à 65 au bas; liquéf. faible, liquide légèrement bistre (suspension, non dissolution du pigment); od. faible.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie 6-8 mm. *103D* bordé de blanc, sali de 478A; substrat inchangé; 15 j. : laineux, blanc sâle, bordé de *coremia* flabellés; milieu 178B à 156 *taché de 152 sous les coremia* et 121-0121 dans les creux confinés; od. o.

Penicillium sulfureum (?) SOPP, 1912 (B. n. 195); Pl. col. VII, G. **3**; Pl. n. XI, FIG. **63**.

Si les distractions de SOPP étaient moins fréquentes, je remplacerais le point d'interrogation ci-dessus par une négation et j'appellerais l'espèce *olivo-flavula* : p. 136, son tableau synoptique fait les conidies *rund* 2 1/2-3; p. 172, elles deviennent *längliche* 2 1/2-3; p. 173, *rund und klein* 2 1/2-3, et à la planche XVII, fig. 120, 2 chapelets seulement sur 27 les ont rondes, tout le reste étant très nettement elliptique!

Ce qui m'a frappé dans sa description, c'est, comme il le fait remarquer, l'opposition violente entre le vert noir des spores et le soufré-orangé du mycélium non sporulé. Il y a toutefois des choses qui ne s'accordent pas avec mes observations, notamment l'odeur assez parfumée et agréable qui ne me rappelle pas » la paraffine, l'alcool, le menthol, le moisi « (SOPP, p. 172). Quant au pigment orangé-rouge sur riz-lait et pomme de terre, je ne puis rien en dire, sauf que sur le milieu amylacé qu'est le pain, on voit au revers sur fond orangé-grisé des macules rouges assez nombreuses. Ce *Penicillium* vit très volontiers sur les autres cultures, qu'il peut tuer, et les recouvre du ton *soufre* de son mycélium stérile très délié, s'insinuant partout. Certaines de ses cultures prennent cette teinte pour tout leur ensemble et l'on ne voit alors pas de spores colorées en vert-olive-noir. La bordure orangé-pâle 171, que WEHMER prête comme caractéristique de » *son* « *P. luteum*, appartient donc déjà à trois espèces, mes n°s 54, 60 et 195, et elle se retrouve dans le n° 64.

Conidiis ± *fusoideis* (2,5)-3-4-(4-5)=(1,5)2-2,5, *sæpe apiculatis, lævibus*; *phialidis* 11-13 (15) = 2-2,5, *bi-ter-quinis*; *metulis* 12-20 = 2-4 *sæpe quater-senisve, quarum una vel altera umbellulam secundariam gignit*; *ramis rarioribus incertæ mensuræ; stipite* 3-4 *breviori basitenus sæpe attenuato*; *penicillo* 20-30, 50-65, *de toto lævi*; *tellure* ± *raso, antice sæpe olivino, vel atro-olivino, cum margine luteolo, quandoque toto sulfurato, postice prius aurantio, dein flavo; coremiis nullis; odore grato.*

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie d'abord verdâtre au revers, puis orangé ± ochracé; sp. olive bordées d'une ceinture jaune orangé pâle 171.

B. Strie, 8-10 j. : noter la teinte des spores jeunes en comparaison avec le ton sur moût et bouillon alcalin au même stade et constater que sur RAULIN seul le revers est verdâtre pendant la première décade.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 9 j. : strie moyenne, régulière, unie; sp. toutes jeunes vert-bleu pâle 371.

B. Alcalin, à 20° : développement d'abord très lent; sp. au sommet seulement bleu pâle presque pur; rev. à peine teinté crème; 15-20 j. : sp. olive-noir; fr. sporulée bleu céleste; rev. jaune orangé pâle et pigment vert diffusant abondamment.

A 8° : croissance presque nulle, même après 3 mois.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3 à 6 mm. veloutée, rase; sp. entre 367 et 372 au sommet et 367 au talon, et 271-268-269; fr. au bas 0296; rev. 0221 à 222 au sommet; od. 0; 114 j. : pas annoté.

XII. Pruneaux, 6 j. : ras; sp. 173; bordure, au fond 221, jaune; rev. 152 bordé de 163 aux bords; liquéf. 0; od. faible de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. entre 147 et 143; rev. 128 C-D, bordé 148 clair; liquéfaction incomplète avec dépôt blanc, adhérent, liquide 157-162; odeur notable de *P. suaveolens*.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie zonée, rase, de 10-12 mm.; sp. jeunes 352-353 passant à 375; duvet *très* blanc, en lignes plus ou moins corémiformes; rev. plus pâle que 201, au sommet.

Penicillium luteo-viride Biourge, 1923 (n° 64); Pl. col. VII, G. **2**;
Pl. n. XI, fig. **62**.

Peut-être celui-ci pourrait-il mieux passer pour le *P. sulfureum* Sopp. Les médaillons 3-4 et 12, au bord, révèlent en effet les tons rouge-violacé que signale Sopp, et les spores sont *plus simplement* elliptiques que chez le précédent. Cette espèce croît très lentement aux températures inférieures à 20°.

Conidiis ellipticis 2,5-3,5-4=2-2,5-(3,2) ; *phialidis* 9-10-11, *ter quinis; metulis* 7-12=2-3, *de more quaternis*; *stipite* 3 µ *crasso; penicillo* ± 20, *de toto lævi; tellure restricto*, *sat coriaceo*, *antice e cæruleo atro-olivino*, *cum margine angusto luteo*, *postice prius mere aurantio*, *dein variegato*, *polychromo; coremiis nullis; odore nullo*.

I. Raulin. Été, strie, 6 j. : 0,5 à 1 mm. au plus, sporulé 367 de haut en bas; fr. 0,1 mm. blanche; rev. 303A; od. 0; 12 j. : 6-7 mm.; rev. orangé 146, médiane brun-olive 164; od. insignifiante; 18 j. : sp. 309-314 et poudré blanc; rev. bariolé 92-98-116-198, bordé 171; liq. incolore; od. 0.

II. Moût : noter la bordure orangé-jaune à gauche, en haut du méd. 4 ; 25 j. : sp. 174 au sommet et 173 sur fond blanc; rev. 0146-146, médiane 156 et 203D; perles incolores; liquéf. 166-161.

III. Hayduk. Hiver, 16 j. : sp. 340 bordé 223 à 328[D] au sommet, saupoudré de blanc aux 2/3 infér. avec large bordure blanche; perles incolores; rev. 128 [A.B], avec médiane olive 164; liquéf. o; od. insignifiante; 23 j. : rev. blanc-crème avec médiane vert-jaune; 2 mois : sp. 164 au sommet, poudrées de blanc plus bas; *perles incolores énormes*; rev. 153[B] à 121 au fond; liquéf. faible, liq. incolore; od. o.

IV. Lait : ne s'est pas développé.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement complet, presque ras; sp. 368 (les plus jeunes 366-367); perles nombreuses, incolores, moyennes; rev. blanc et 103[A]; od. o; pigment o: *coremia?*.

IX. Bière, 7 j. : îlots incolores; 14 j. : îlots blancs et 128[B] à perles incolores; au centre de ces îlots et sur leurs bords, sp. 342; rev. 0171 à 151 sous les spores.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 0,5 à 1 mm., rase; sp. 371; rev. blanc; 114 j. : sp. entre 147 et 148, finement liséré de blanc-gris; sommet moucheté de jaune orangé 182; rev. 128[D] sali d'un peu de 143 au sommet; odeur o.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 5 mm. rase; sp. 290; fr. 0,3 mm. *jaune au sommet*, à 1 mm. *blanche au bas*; perles très petites, nombreuses, incluses; rev. 103[B-C] moucheté 114; liquéf. o; od. *forte* de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. 168; rev. 78[C-D] avec reflet 99; liquéf. o; od. *faible* de *P. suaveolens*.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie 1 mm. sp. 164; 15 j. : strie de 1 à 1,5 mm. rase; sp. 169; substrat incolore sauf au sommet 166.

Penicillium luteum (Zukal?) Thom, 1910 (B. nº 368); Pl. col. XI, G. **3**; Pl. n. XVIII, fig. **103**.

Syn. certain : *P. Wortmanni* Klöcker (B. nº 401). Westling prétend que ce nom est à rayer. Attendons encore, car il est bien évident que, si l'espèce n'est pas celle de Zukal, elle doit s'appeler *P. Wortmanni* Klöcker; j'ignore qui possède les éléments nécessaires pour trancher la question. Il faut redire encore que les dessins *a, b, c, d*, de la fig. 8 de Thom sont grossis non pas 900 fois, mais au minimum 1500 fois. Je donne une diagnose en latin pour comparaison.

Conidiis ellipticis (2,4) 3-*4* = (1,5) 2,5-*3*-3,5; *phialidis* (9) 12-16 = 2,2-3, *binis...quinis; metulis* (4) 10-12 (18-20) = 2-2,8, *binis tantum in penicillis abor-*

tivis vel junioribus, sed plerumque quaternis semel et iterum, unaquaque earum novam umbellulam metularum gignente; stipite 2,5-3-5 = 8-20-30-50 (*etiam* 100 THOM); *penicillo* 20-35 (80 THOM), *de toto lævi; tellure tenui fere raso, antice prius luteo ± aurato, dein luteo-viridi* (± *prasino*) 307, *postice sordide luteolo, dein rubicanti, cum maculis miniatis, tardius atro-fuscis; odore debili; coremiis nullis.*

J'ai dessiné, FIG. **103**, un filament du mycélium noyé dans une gaîne irrégulière de matière jaune. Ce dépôt, ni plus abondant ni plus foncé en vieillissant que chez *P. Zukalii*, n'est pas spécial à ces deux espèces uniquement.

THOM n'attribue qu'une branche aux fructifications de ce *Penicillium;* c'est cependant un vrai biverticillé et, au-dessus de la FIG. **103**, on peut le voir passer à un triverticillé régulier : c'est question d'âge et de vigueur.

A droite de la phialide isolée se trouve une forme qui rappelle *Scopulariopsis rubellus*; une autre, au bas de la figure, montre deux phialides sporulées à pied très court. Ce sont là des marques d'affinité avec les *Scopulariopsis* à petites spores. WESTLING n'a pas obtenu les périthèces de cette espèce. Jusqu'ici je ne les ai point trouvés non plus. On peut voir au carton 368, Pl. col. XI, que les spores vertes (vert pré nouveau) ne sont pas si rares que le dit THOM, au moins sur milieu bon nourricier. Je ne crois pas avoir vu de *coremia*, pas plus que THOM *ni* WESTLING.

La colonie sur RAULIN neutre gélatiné en plaque de PETRI a de nombreuses similitudes avec celle de *P. avellaneum* THOM.

Jamais, depuis 1893, je n'ai rencontré cette espèce ni comme infection de laboratoire, ni comme élément d'une florule d'analyse agricole ou brassicole.

II. Moût, 5 j. : strie sporulée 2 mm.; sp. 203C-D; fr. pectinée, poudreuse, 5 mm. bl.; rev. translucide 171; liquéf. 0; od. faible de *P. suaveolens.*

VI. Bouillon, alcalin, à 20°, 6 j. : culture plate, genre 61 (*c'est-à-dire P. aureo-cinnamomeum, donc frontière des Scopulariopsis*); sp. 218, les plus jeunes 222; îlots isolés et lignes parallèles à la médiane 203B-221; rev. 203C, médiane 182; liquéf. 0; od. de *P. sacculum*; suite : méd. 10-11, étapes de 10 et 20 j. environ.

Penicillium avellaneum Turesson et Thom (B. n° 353); Pl. col. V, D. **5**; Pl. n. IX, fig. **50**.

Tout ce que j'en ai vu sous le microscope est d'un biverticillé. Ses stérigmates sont *parfois* épais et pansus, très brusquemment étranglés en un court bec cylindrique : la chose a dû me frapper pour que j'aie *poussé* le dessin gauche supérieur de la fig. **50**.

Conidiis oblongis 3-5 = 2,2-3,5; *phialidis* 8-9-11 = 3-4,5, *bi-ter-quaternis; metulis* 8-14 = 3,5, *ternis quaternisve; stipite* 4 μ *crasso; penicillo* ± 25, *de toto lævi; tellure tenui antice ± avellaneo, postice pallide flavo et ochraceo; odore nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. En Petri : colonie ochracée à large bordure jaune très pâle; rev. ocre faible grisé; fr. jaune très pâle; à la fin du mois : face zonée assez nettement; mouchetures ocre rouge sur la majeure partie du revers; croissance limitée.

II. Moût, 5 j. : strie de 14 mm.; médiane 1-2 mm. 0221-0196, flanquée de deux bandes incolores larges de 6 mm; rev. 153^{C-D}; liquéf. débutante (?); od. 0; 8-10 j. : méd. 4-5.

III. Bouillon, alcalin, à 20°, 6 j. : sp. 153^{B} à 153^{D} au sommet; rev. 0146, médiane 146; liquéf. sensible; od. 0; 8-10 j. : méd. 10-11.

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase, granuleuse, 146 à 146-142; perles 0; rev. 122 et 123^{A}; liquéf. intense, ton 122 dilué; od. très faible indéfinissable; 29 j. : sp. entre 128^{D} et 103^{C} avec mycélium blanc au milieu, et id. immergé au fond; rev. 128^{D} lavé de 122; liquéfaction totale, liquide *paille* entre 146 et 141; od. 0.

La liquéfaction rapide et les tons à la face et au revers sont d'un *Scopulariopsis*; l'odeur insignifiante ou nulle l'éloigne de ce groupe. Le ton des spores sur pain est notablement plus foncé que chez *P. luteum* (de Thom), dont la colonie sur Raulin en Petri le rapproche.

Je n'en ai pas vu les périthèces qu'ont signalés Turesson et Thom.

Plus d'une vieille culture de cette espèce peut être prise, si on ne regarde point l'étiquette, pour *Scopul. rufulus*.

Penicillium capreolinum BIOURGE, 1923 (nº 311); Pl. col. XI, G. **2**; Pl. n. XVII, FIG. **102**.

Normalement biverticillé, il lui arrive aussi de voir l'une ou l'autre métule donner naissance à une ombelle secondaire plus ou moins parfaite, et même une pièce de cette dernière *pousser outre* (durchwachsen) et proliférer pour son compte. La plante adulte est échinulée, phialides exclues; je n'ai dessiné les aspérités qu'une seule fois. Remarquer le pied coudé et brusquement atténué, à gauche de la FIG. **102**.

Spores adultes plus ou moins granuleuses : le nombre des granules n'est pas fixe, ni leur position. — Trouvé sur une orange. Le reflet doré qui donnait à plusieurs de mes aquarelles l'aspect » chevreuil « n'est pas *venu* à la reproduction : l'*ensemble* est ainsi *trop* » alezan *rubicant* «.

Conidiis de more ovatis sæpe utrimque apiculatis, rudiusculis, 3,5-4,5-5 = 2-2,8-3; *phialidis* 10,5-12 = 2,5 3, *binis-ternis sed sæpius quaternis quinisve, lævibus; metulis echinulatis,* 9-15 = 2-2,5-3, *apice quandoque dilatatis, ter-quater... octonis; stipite* 2,5-4, *ruguloso; penicillo de more* ± 25, *etiam* 65 *et forsan ultra; teilure mediocri, antice raso, capreolino ± aurato; postice ± brunneolo.*

II. Moût, 5 j. : strie de 7-9 mm. rase; sp. 172-167; fr. 0,5-1 mm. blanc sale 178[A]; rev. 171-153[D]; od. faible de *P. suaveolens.*

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : une seule colonie visible grisâtre avec un peu d'orangé 103[D]; 15 j. : large bande uniforme; sp. entre 117 et 122; rev. incolore.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : strie de 5-8 mm. rase; sp. 167-163; fr. étroite 0,5 à 1 mm., 153[A]; rev. 128[A-B]; liquéf. sous la strie au 1/3 supérieur; odeur très faible (arsénicale?) et de laiterie; 8 à 10 j. : méd. 10 11.

XII. Pruneaux, 6 j. : ras, en dos d'âne; sp. 162 un peu foncé; fr. 1 mm., 153[D]; rev. 139, médiane 138; liquéf. moyenne, liq. incol.; od. 0; 28 j. : dos d'âne, face rase avec petits tubercules; rev. 128[D] maculé 141 aux bords inférieurs; liquéf. totale, incolore; od. presque nulle.

Penicillium rugulosum THOM, 1910 (B. nº 184); Pl. col. VII, D. **3**; Pl. n. XII, FIG. **68**.

Cette fois les dessins de la fig. 21 de THOM sont d'accord avec son texte. Il est donc probable que c'est ce grossissement de 1600 qu'il a utilisé ailleurs

sans le noter, et pour lequel j'ai dit qu'il était de 1500 au moins. Le sommet des métules y est souvent vide et limité vers le bas par une fausse cloison de protoplasme. On voit parfois dès le début des chapelets des *conidies géantes*. La FIG. **68** montre les étapes de formation de l'ombelle depuis le simple *Citromyces* jusqu'au *Biverticillium*.

Conidiis rugulosis ellipticis 3-4 (6) = 2-3 (4); *phialidis* (8-9) 10,5-12 = 2-3 (3,5), *ter...quinis; metulis* 10-13 (15) = 2,5, *bi ter-quaternis ramis rarioribus: stipite* 2-2,5-3 μ *crasso*, ± *alto; penicillo* ± 25 *vel* ± 50, *de toto lævi; tellure tenui antice prius viridi* ± *olivino, mox fere atro, tandem brunneo, postice successive viridulo, pallide luteo, luteo, miniato cum maculis luteis, aureis, fuscis, rubris, viridibus; tardius liquefaciente; odore nullo; coremiis nullis.*

Le numéro 340 de DIERCKX doit être cette espèce; il signale notamment beaucoup de grandes spores ovales mêlées aux autres : spores ovales échinulées, les aspérités paraissent disposées en cercles; biverticillium dominant, en deux étages; rarement asymétriques. – Le gonflement des spores à la germination va jusque 7-7,2 = 5,6-6,8.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie limitée, olive bordé bleu pâle; rev. vert en milieu épais, bordé blanc, blanc bleuté en milieu mince, centré orange; plus tard taches orangées sur fond bleuté.

B. En strie. R.-gélat.-gélosé, 4 j. : strie étroite; sp. vert-jaunâtre; rev. blanc; 5 j. : sp. 348; rev. 0221.

R. gélat., 10 j. : méd. 2-3; 18 j. : sp. 115; rev. 82 bordé 171 avec fortes taches 158 au fond et au milieu; od. 0; 3 mois : sp. 98-99; rev. 78, bordé 111; gélatine teintée 111; pas de liquéfaction.

II. Moût, 10 j. : méd. 4-5; 25 j. : rev. entièrement orangé pâle; id. gélat.-gélosé, 15 j. : rev. 166-161; gélatine 161; 24 j. : rev. orangé-rouge faible; 50 j. : sp. 99; fr. blanc pur à blanc-rosé; rev. 156 au sommet, 52 au centre; pigment diffusé 186; liquéf. partielle, liq. 126.

III. HAYDUK, 11 j. : médiane sporulée 348; large fr. bl.; rev. blanc, médiane 156-197; liquéf. incolore; 45 j. : rev. orangé vif à centre fauve et bords blanc-jaunâtre.

IV. Lait, 13 j. : quelques spores rares; rev. 153[A] à 096 au sommet; digestion nulle; 26 j. : pigment peu diffusible rose; rev. rose à *3*[B], *21*, *17 sous le sommet : unique*.

VI. Bouillon, alcalin, à 20°, 6 j. : strie de 4-8 mm., quasi-rase; médiane sporulée 353D; fr. 2,5 mm. blanche; rev. 0246; odeur légère aromatique; suite méd. 10-11; un an : sp. 148; rev. 161 à 0171; gélatine colorée par diffusion 112.

A 8°, 17 j. : strie de 7 mm., bl. face et dos; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 364 et large mycélium stérile blanc pur; rev. jaune 216-221, taché 273 au fond.

VII. Riz, 13 j. : sp. 0146; riz 156; od. faible (analogue à *P. aureo-flavum*); 25 j. : sp. 363; riz 221 *et* 126!; od. 0; 40 j. : sp. 245; riz bariolé 196-171-131-126; od. 0.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : revêtement complet; sp. 273, recouvertes d'un duvet 328A; mycélium orangé 171 à 151; od. 0; pigment diff. 0; *coremia* 0.

IX. Bière, 5 j. : face blanche avec grosses perles bl. crème 228A et quelques îlots sporulés 396; rev. 153D bordé 153A; 9 j. : perles couleur de la bière (Pilsen); 12 j. : perles orangé 136 (avec + de jaune); sp. 351; fr. 171 et bl.; 25 j. : sp. 248; perles grosses 141 à 126; rev. 171 à 151 au centre.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 6-8 mm., veloutée rase; sp. 372, reste blanc; fr. bl. 2 mm.; rev. presque 171; 114 j. : thalle ras; sp. 139-135; sans repousses; rev. 143 à 128 bordé 151 à 102; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 274 passant à 273 sur la médiane; fr. 1 à 1,5 mm. bl. pur au bas, nulle au sommet; perles 0; rev. 116, bordé 103A lavé de 123; liquéf. 0; od. légère de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. entre 95 et 115-120; rev. 103D, bordé 99 à rouge carminé 4-5 tout au bas; liquéf. 0; odeur 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 7 mm., rase étalée; sp. 398, médiane 399; fr. non mesurable bl.; milieu inchangé; 15 j. : sp. 367 passant à 374, puis 375 avec duvet blanc ras au centre; substrat incolore à 146 au sommet; od. fromagère, agréable.

Penicillium Duclauxi DELACROIX (B. n° 351); Pl. col. XI, G. 1;
Pl. n. XVII, FIG. **101**.

Les cultures représentées au carton 351 n'ont pas la profondeur du rouge des vieilles cultures de cette espèce sur RAULIN ou sur moût : on peut

en prendre une idée approchée au sommet du méd. 5 et surtout à l'aileron gauche du méd. 1. Je n'avais plus le temps d'attendre les étapes postérieures. Les *coremia* ne sont, pour cette raison, âgés que de 8 ou 10 j. et partant la couleur de leur *pied* ne dépasse pas le rose.

Pour ce même motif, la FIG. **101** ne représente pas de spores vieilles échinulées. Toutes les spores ne sont pas citriformes apiculées : il en est de franchement elliptiques. La série *a-b c-d-e-f-g* marque les étapes de la formation du pinceau sporifère typiquement biverticillé, *(d) (e)* et *(g)* à droite, mais susceptible de dédoublement *(g)* avec une branche asymétrique. En *y* et *z* les mêmes débuts grossis 1500 fois. A droite la base de la forêt de *coremia* à l'échelle de $\frac{47}{1}$; en *x* quelques-uns des bouquets sporifères dont la réunion forme la tête corémiale en massue, à l'échelle de ± 200.

Conidiis de more fusoideis apiculatis, rugulosis, 3,6 4 (4,8-5 WESTL.) = 2,5-3-(3 5); *phialidis* 10-12-15 = 2,5-4, *binis ternis (quaternis); metulis* (8-10) 10,5-12 = 2,5, *bi-ter-quaternis; stipite* 2,5 3; *penicillo* ± 25 *vel* ± 50, *de toto lævi; tellure ± coriaceo antice prius sulfureo, dein roseo cum coremiis numerosissimis, simplicibus, divergentibus inter se, apice clavato sporiferis; conidiis griseo-viridibus* 343, *tandem brunneis, pedicellis successive albis, roseis, ruberrimis, postice prius roseo, tandem ruberrimo; odore debili.*

Je n'ai jamais rencontré cette espèce en Belgique.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie très nettement zonée à l'avers et au dos; sp. vertes 323; rev. rose zoné de rouge.

II. Moût, 5 j. : strie de 10-12 mm.; face bigarrée de Naples (près de 0196), de 0146 et de 353[c]; fr. bl. pur; rev. 171, médiane 152; liquéf. 0; od. 0.

8-10 j. : méd. 4-5. Plus tard, les lignes secondaires de *coremia*, comme les primitifs, deviennent rouge intense, et parfois le bord lui-même s'organise en *coremia* de plus petite taille, si le tube n'est pas large, ou de plus grande taille que les premiers si le tube est spacieux.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. entre 366 et 367; rev jaune à orangé rouge faible 096 au sommet.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. 339, bordé de *coremia* 178[B] à 103[B] au sommet; rev. 146-147 et 143 sur la médiane; liquéf. 0; od. faible; 8-10 j. : méd. 10-11 (6-7).

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. débutantes 371, puis 367-368, entièrement corémié sauf à l'extrême sommet et au centre des touffes de *coremia* (ceux-

ci souvent ordonnés en cercles, comme les frondes de nos fougères à frondes caduques, p. ex. *Polystichum filix mas)* ou entre les lignes parallèles de *coremia;* perles 0; rev. sous la médiane 103, 123 ailleurs sauf des points 0121 sous le pied de tout *coremium* isolé (même phénomène que chez *P. Zukalii)*; liquéf. faible, liq. ton 146; od. 0; 28 j. : sp. 148, tout corémié sauf à l'extrême sommet où il rampe sur la paroi; pied des *coremia* rose 53^C-D^; rev. 66, bordé 68; liquéf. totale, liq. ton 52; od. 0.

Penicillium aurifluum Biourge, 1923 (n° 53); Pl. col. VII, G. **4**; Pl. XI, fig. **64**.

Avant d'avoir reçu de Král-Vienne la culture impure étiquetée *P. citrinum* Thom (culture d'où j'ai pu isoler une sorte de *Citromyces* un peu arborescent), je croyais tenir ici l'espèce décrite par Thom, s'enfonçant dans la gélatine qu'elle liquéfie rapidement autour d'elle et sécrétant un pigment jaune d'or. Les formes sont également massives; mais je n'ai pu observer le début cylindrique des conidies, tel que le dessine Thom.

Le *Biverticillium* peut être normal, c'est-à-dire symétriquement quadrifide et au-delà, ou asymétriquement trifide ou bifide. Lorsque les métules sont trois ou deux, une continue l'axe, l'autre ou les deux autres sont déjetées. La fig. **64** est explicative du mode de ramification. La plupart des métules sont élargies en têtes porteuses de nombreuses phialides : je n'en ai pas cependant trouvé tant qu'en figure Thom.

Conidiis subrotundis 2,5-3 = 2,5-3 *à* 4,5 = 3-3,5; *phialidis* 6,5-9 = 3-3,5, *quinis-septenis, et ultra forsan; metulis* 10-13 = 2,5-3,5 *(apice ad* 6 µ *usque in thorum dilatato), binis, ternis, quaternis; stipite* 3 = 40-50; *penicillo* 25-40, *de toto lævi; tellure restricto, cito liquefacienti, aurifluo, antice viridi, dein atro viridi, postice luteo-viridi, fusco-lateritio, fulvo, odore nullo ; coremiis nullis. (Conidiorum catenæ longæ inter se in columnas seu funiculos adhærent.)*

N. B. — Les bords en teinte plate des méd. 2-3-4-5 sont de simples *fonds*, sur lesquels se détachent les ondulations des stries culturales. Au méd. 1, on voit une colonie minuscule sporulée avec revers jaune : elle n'a pas 48 h. d'existence; au même médaillon, *on ne voit pas* l'étroite *bordure blanc pur* de la face.

L'espèce n'a rien de commun avec aucune de celles que j'ai cultivées, et nommément avec *P. citreo-nigrum* Dierckx.

I. Raulin. *A*. En Petri : colonie petite 1 à 1,5 cm., liquéfiant autour d'elle (nageante); liquide jaune d'or.

B. Strie. R. gélat.-gélosé, 5 j. : sp. 348; rev. 261, jaune vert; 7 j. : strie de 5 mm.; sp. 368; 21 j. : sp. entre 174 et 374 (difficile à préciser); rev. 156 à 162; pigment diffusé 156; *le composant gélatine est liquéfié, l'agar restant comme squelette*, liquide 156; 75 j. : sp. 140; rev. 127; substrat 161; liq 161 peu abondant

R. gélat., 10 j. : méd. 2-3; 18 j. : sp. 174, bord blanc très étroit; rev. 157, liq. 152; od. o.

II. Moût gélat.-gélosé, 4 j. : pigment diff. jaune-citron; rev. jaune citron; 24 j. : sp. 369; rev. jaune serin-orangé; gélatine même ton; 50 j. : sp. 298 299; rev. 166; pigment 107-102; liquéf. o; id. gélatiné, 70 h. : strie de 8-10 mm.; sp. 367; face rase, médiane avec flocons 372; fr. 0,5 blanc-verdâtre; rev. 236 un peu verdâtre; od. o; (bis) 6 j. : sp. 353C-D, poudrées de blanc; rev. 202; croissance plus rapide (juillet 1915); liquéf.

III. Hayduk, 11 j. : sp. 294, face rase; rev. 181 et 176; liqueur à peine teintée 0196-196; 45 j. : pigment diffusé jaune-clair; été, 8 j. : sp. 367-368; face rase; fr. 0,5 mm. bl.; strie large de 8-10 mm. recroquevillée, très liquifiante autour d'elle, liq. 216; rev. 221; od. o.

IV. Lait, 8 j. : lait digéré; pigment 241; face blanche; 15 j. : face blanche et *soufre* clair 0221; lait 236.

VI. Bouillon. *A*. Acide : 6 j. : strie de 4 mm.; sp. 393; face rase; fr. 0,5 mm. bl.; rev. 286; liquéf. totale jusqu'à certaine distance de la culture flottante; 8 j. : sp. 399, vert-bleu-gris *foncé*; rev. 266; liq. 201.

B. Alcalin à 20°, 60 h. : *rev. jaune-verdâtre 256;* 84 h. : sp. *bleues*, 422; fr. 2 mm. bl.; rev. 256; 6 j. : sp. 358, glauques; fr. 0,5 à 1,5 mm. bl. verdâtre; rev. 256; 8-10 j. : méd. 10-11; un an : sp. 122 éclairci, lavé de 103A; rev. 82 bordé 161; gélatine 127.

A 8° : ne s'est pas développé la première fois; à la seconde, culture typique; v. méd. 6-7 8 9 : noter teinte des spores vieilles.

VII. Riz, 13 j. : sp. rares 353C; riz jaune-vert 203; od. o; 25 j. : sp. 222; riz 221; od. o; 40 j. : sp. 222; riz 0271-271; od. o.

VIII. Pomme de terre, 11 j. : revêtement presque complet; sp. gris-olive 175 à 200; touffes corémiformes minces, simples ou fourchues

collées au verre, surtout dans les anfractuosités; od. 0; pigment diffusé jaune sale 241; 45 j. : idem; 3 mois : les touffes sont moins corémiformes que précédemment; sp. ternies.

IX Bière, 7 j. : sp. 368; face soulevée; rev. 0171-171; pas de pigment; 12 j. : sp. 274 à 294; rev. 171; liquide 196.

X. Haricots agar, 10 j. : strie 0,5 à 1,5, rase; sp. 378[B]; fr. rase, 0,5 mm. bl.; 114 j. : sp. 174 et quelques petits îlots de repousse, orangé pâle 171 et 153[A]; strie 4-5 mm.; rev. 152; agar 166; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : rase; spores 269-273; fr. quasi-nulle bl. bleuté; perles 0; liquéf. très forte; gélatine fluorescente jaune-vert; liquide ton 196 à 186; od. 0; 28 j. : sp. 149; rev. presque 143, médiane étroite 142, bordé (1 mm.) 128[D]; liquéf. totale ton 107-131; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie 3 mm. rase, sporulée 347-348; substrat jaune 266, lavé de 256; 15 j. : strie de 4-6 mm. rase, chiffonnée; sp. 147 au sommet, 139 au bas; substrat 221 à 211 au sommet; od. 0.

Penicillium chrysitis Biourge (n° 410); Pl. col. XI, Dr. **2**; Pl. n. XIX, fig. **112**.

Biverticillium typique à croissance limitée comme celle de la série *minio-luteum*, *luteo-viride*, etc., mais entré trop tard dans la collection pour être étudié sur tous les milieux. Bec des phialides souvent déjeté.

Conidiis asperulis, ovatis 3,5 = 2,8; *phialidis* 9-12 = 2-3, *ter-quater-quinis; metulis* 8-10 = 2-3, *de more quaternis; stipite* 2-8-3; *penicillo* ± 20, *de toto lævi; tellure restricto, undulato-plicato, antice olivino cum margine luteo-viridulo vel pallide cœruleo, postice aurantio cum margine aurato.*

Les médaillons sont suffisamment expressifs. Aucune autre série ne leur est comparable.

Bouillon, acide, 6 j. : strie composée de nombreuses colonies non encore confluentes; sp. grisâtres 373 entourées d'un petit filet bl.; 15 j. : large bande de même composition; sp. entre 368 et 369; rev. orangé.

* * *

A cette série doivent s'ajouter parmi les espèces dont l'étude n'a été qu'ébauchée par Dierckx en deux ou quatre aquarelles :

a) *Biverticillium* n° 301 DIERCKX, 1904, inédit.

Caractérisé par : métules 5-6 de 11,2 = 2-2,5; phialides 10 = 2, par 2 à 4; spores ovales 2 = 3 (2-2,5 × 3-5) hérissées de *granules en spirale!* (certain, mais difficile à voir, écrit DIERCKX, in notis); sur pain, 10 j. : sp. abondantes vert-gris jaune foncé moucheté de jaune orange, de blanc rosé et de carmin fort; inodore; sur moût gélat.-gélosé 20 j. : face plissée, assez velue, vert-bleu foncé au sommet, bords chargés de rouille, bigarré de vert, de rose et de bleu pâle; rev. au sommet brun rouge bordé d'orangé, au bas couleur du moût avec bord rouge légèrement carminé; 30 j. : face rouille verdâtre par places; au *bord inférieur retroussé*, bordure étroite (sous-marginale) rouge carminé intense; rev. inchangé ; sur RAULIN gélat.-gélosé, 20 j. : strie tortueuse, serpentine, peu envahissante; sommet vert foncé et rouille; sp. vert sale, moucheté et bordé jaune isabelle; rev. au sommet rouge orangé vif; substrat orange ocreux; 30 j. : face peu gondolée, assez velue, rouille mouchetée vaguement de vert foncé et de gris-ocreux; rev. sommet et bordure brun carminé; substrat brun à reflets carminés parfois intenses.

b) *Biverticillium* n° 248 DIERCKX, 1904, inédit.

Longuement pédicellé, très uniforme de structure; *métules 10 12 = 2,5-2,7 par 4-6 et même 8-10; phialides 10 = 2,5-3, parfois très acuminées aux deux bouts, par 3 à 5* (je remplace les termes de DIERCKX par les derniers venus); *conidies jeunes ovales 2 ou 2 = 2,5, plus ou moins acuminées.*

RAULIN gélat.-gélosé, 6 j. : (1) médiane vert-bleu-gris bordé immédiatement de vieux rose, puis d'orangé carminé et enfin de jaune terne; rev. rouge groseille intense, avec liséré étroit jaune vif; 15 j. : face bigarrée de rose et du ton des spores (ci-devant) avec grosses perles carmin foncé; rev. rouge carminé; substrat carmin noir; 40 j. : sp. brun chocolat et café au lait (pas lait au café) et marbrure vieux rose; fr. rose carminé; face unie, peu tomenteuse; rev. carmin intense, bordé orangé.

Moût gélat.-gélosé, 6 j. : face jaune orangé, finement mouchetée de brun clair (le tout un peu *isabelle*); sp. rares, bleu-vert, au sommet et aux bords; rev. jaune orangé, médiane carmin-groseille; 15 j. : sp. en bigarrure sur le fond isabelle; perles rouge carmin intense, grosses et petites; rev. carmin intense bordé d'orangé clair; substrat carmin noir; 30 j. : sp. brunies sur fond passé au vieux rose; perles carmin *foncé*; rev. carmin noir.

(1) Je traduis les aquarelles de DIERCKX.

Pain, 10 j. : pain rosé; pas de jaune; tâches carminées; od. 0; 17 j. : sp. peu abondantes; le pain rougit; 49 j. : sp. vert-olivâtre en marbrure sur fond rose carmin.

c) *P.* nº 289 Dierckx, 1904, inédit.

Déjà perdu la même année, ce *Biverticillium* est intéressant à plus d'un point de vue. D'abord *pris très jeune* sur Raulin gélat.-gélosé, il a les 4-5 branches de son verticille-mère serrées et parallèles comme le *Pen. desciscens* Oud. et Kon. et le *P. elongatum* Bainier, qui sont tous deux des *Biverticillium*. En second lieu, son revers d'abord brun-Sienne, passe vers le bas à la teinte du bacille pyocyanique et le substrat se colore de la même façon.

Conidies lisses, rondes 2-3 μ; stipe 3-3,5, parfois court et partant d'un filament aérien couché; pinceau très touffu en boule.

R. gélat.-gélosé : pousse lentement, peu envahissant; 20 j. : face tourmentée, peu velue; sp. olivâtres au sommet et aux bords; médiane ocre orangé avec mouchetures blanches; rev. brun verdâtre, médiane foncée, bords et sommet rouillés; 40 j. : face bigarrée de brun carminé, avec taches rose sale; rev. brun foncé, bordé brun-rouge transparent.

M. gélat.-gélosé : pousse bien; 18. j. : face peu gondolée, assez hérissée, olivâtre; rev. ocre orangé; colore peu le substratum; 40 j. : face assez tourmentée, gris terreux par places ou ocre et rose; rev. et substrat brun-noir foncé.

P. nº 275 Dierckx, 1904, inédit.

Conidies rondes 2,5 à 3,5; phialides 9 = 2,7, plus grosses au 1/3 supérieur; métules 2-3-4; stipe simple long.

R. gélat.-gélosé, 6 j. : sp. vert-bleu gris; rev. jaune orangé avec *forte bande submarginale carmin violet* s'atténuant latéralement en orangé-rouge; 15 j. : sp. très foncées dans le même ton (vers 375); tous les tons du revers assombris et salis; 25 j. : face velue, gris-terreux, ± carminé sale; rev. ocreux sale, avec bandes brun carminé sale.

M. gélat.-gélosé, 12 j. : sp. plus abondantes, ton (moins bleu et plus vert que) 362; rev. orangé jaune (171-166), taché de Sienne foncé, bordé clair presque 0171; ligne sous-marginale carminé-rosé très étroite, et seulement vers le bas; 15 j. : surface largement bombée, régulièrement velue; sp. gris-bleu, brunâtres au sommet; rev. ocre brun; 25 j. : sp. terreuses, poudrées gris-blanc aux 2/3 infér.: rev. brun jaunissant au bord; 40 j. : sp. brun carminé; face uniforme; rev. brun acajou au sommet, brun au bas.

Pain, 10 j. : très sporifère; sp. bleu gris pâle, moucheté de rose carminé; od. o.

P. n° 279 DIERCKX, 1904, inédit.

Voisin du précédent. *Conidies rondes 2 µ; phialides 8 = 3; métules par (2) 3 4-5, 14-16 = 2; stipe 2 long, simple, à cellules de 30-35 µ.*

R. gélat. gélosé, 16 j. : sp. gris vert, peu fournies; fr. bl.; face assez velue; rev. ocreux-grisâtre; substrat incolore; 30 j. : sp. gris brunâtre sur fond *paille*; rev. citro-orangé vif; substrat faiblement ocreux; (bis) rev. jaune de chrôme citron terne.

M. gélat.-gélosé, 15 j. : face tourmentée; sp. bleu gris pâle; rev. orangé-brun; 25 j. : sp. virant, par un bleu-violacé très pâle, à un gris-brun; *38 j. : bordure de mycélium jaune*; rev. orangé brun; substrat non coloré; 40 j. : *sclérotes* en bordure. Tons jaunâtres dans les cultures vieilles. *Typique.*

Pain : 10 j. : *Mycélium citron* avec du blanc; sp. rares bleu-pâle, au sommet; 15 j. : item.

P. n° 144 DIERCKX, 1904, inédit.

Conidies petites ovales 2,5-3 = 1,5-1,75 µ; phialides 9-11 = 2-2,5; métules (2,3) 5-6 de 9-10 = 2-2,5; stipe ordinairement simple, avec parfois un pinceau secondaire partant du stipe à ± 30 µ du sommet; pinceau lâche, assez divergent.

R. gélat.-gélosé, 10 j. : sp. gris assez clair, teinté d'un peu de bleu gris au sommet; face déjà piquetée de rouille orangée (*Uredo* jeune): rev. gris perlé, bordé blanc; 17 j. : rouille ocrée plus abondante; 30 j. : face unie, gris verdâtre; bordure blanc avec *liséré submarginal ocreux* (*Uredo* mûr); rev. Sienne; 60 j. : face peu gondolée; sp. café au lait-gris; fr. orangé terne; rev. Sienne, parfois ponctué de brun foncé; substrat peu coloré.

M. gélat.-gélosé, 8 j. : culture gondolée; sp. bleu gris; face finement ponctuée de jaune clair; rev. blanc, bordé jaune clair, au bas; 20 j. : face largement poudrée de blanc; rev. blanc; 70 j. : face plissée ± velue, café au lait gris, tournant au gris perle; rev. acajou bordé de blanc perlé et d'ocre Sienne.

HAYDUK gélat.-gélosé, 60 j. : face unie; sp. gris brunâtre, verdâtres au sommet; rev. ocreux, Sienne pâle.

Pain, 10 j. : blanc verdâtre, pas de jaune; 14 j. : item.

P. n° 291 et 404 Dierckx, 1904, inédit (ce pourrait être mon n° 76).

Conidies 2-2,5 = 2,5-4, lisses; phialides 11-15 assez épaisses, atténuées au sommet; métules par 4 à 9, longues de 13.

R. gélat.-gélosé, peu sporifère, 5 j. : quelques sp bleu pur au sommet; reste du thalle rose orangé; rev. Sienne, bordé de cramoisi, avec un trait brun au sommet; 12 j. : sp. au 1/3 sup.; 16 j. : sp. jusqu'à 1/2 sup.; le reste orangé rose; 30 j. : tout se couvre de duvet blanc, blanc-rosé vers le bas; au sommet sp. bleu olivâtre ou bleu-vert foncé; rev. brun vert sale, avec taches carminées au bord.

M. gélat.-gélosé, 12 j. : sp. bleues au sommet et un peu plus bas; le reste orangé-rose; 16 j. : sp. d'un bleu plus vif, plus abondantes jusqu'à mi-hauteur de la médiane et le long des bords supér.; 30 j. : sp. gris-vert pâle au sommet, et duvet blanc-rosé, ocreux aux bords; rev. orangé-brun, avec bordure carminée.

Pain, 10 j. : sp. vert-gris sale au sommet, et mycélium blanc dense, jaune rosé par places, ou moucheté de carmin assez foncé; od. 0; 15 j. : item; 40 j. : marbrure de blanc, d'ocre, de carmin et de vert olivâtre foncé (spores).

P. n° 258 Dierckx, 1904, inédit.

Conidies rondes ou subovales 2 à 3, les ultimes 3,5 = 2,5; phialides 8 = 2-2,5, par 3 à 5; métules 8 = 3, par 2 (une seule fois) — 3-6 (parfois la médiane repart et le pinceau paraît avoir 3 ou 4 étages).

R. gélat.-gélosé, 6 j. : sp. vert tendre sur la médiane, passant au jaune pâle ± sali de vert et de carmin faible vers le bord; rev. brun Sienne pénétré de carmin au sommet; 20 j. : face vert gris, moucheté de rouille, peu gondolée, peu velue, très fournie; rev. acajou clair; 30 j. : face rouille mouchetée de gris-vert sale; rev. acajou; 50 j. : rev. acajou plus foncé.

M. gélat.-gélosé, 8 j. : face jaune-vert gris, mêlé de jaune sale; rev. marbré de brun, bordé blanc pur, sous-marginé de carmin vif non continu; 15 j. : face légèrement plissée, peu velue; sp. vert bleu foncé au sommet, puis jaune vert, puis vert damas, avec reflets brunâtres au bas; rev. brun-carmin avec bord carmin au sommet, brun Sienne au bas; 38 j. : face rouille mouchetée de vert foncé sale et de rose; rev. acajou poli et palissandre, bordé de carmin jaunâtre; 50 j. : face mouchetée de rouille sale.

Pain : face gris-vert jaune (jaune au sommet); moucheté de carmin; odeur 0.

P. n° 191 DIERCKX (et n° 260), 1904, inédit.

Conidies rondes 2-3-3,5; phialides 8 = 2,5 en « croissant », par 6-12; métules 11-13 = 2-2,2, par 3-5, stipe 2,5, simple, très exceptionnellement bifère. Capitules très serrés, presque sphériques; métules parfois en massue.

R. gélat.-gélosé, 12 j. : sp. vert sombre (315) avec touffes de duvet blanc; rev. 128D à 112 au sommet, bordé 196; 16 j. : thalle assez gondolé, peu envahissant, ± velu; sp. gris-verdâtre, îlots blancs de repousse; rev. ocre brunâtre; substrat ambré-brunâtre; 30 j. : thalle d'aspect poussiéreux, très moucheté; rev. brun ambré; 60 j. : spores poussière-gris-chocolat; rev. brun ambré peu foncé.

M. gélat.-gélosé, 16 j. : face gris-vert-bleu, assez gondolée, assez velue, avec duvet blanc dans le bas; substrat « Peterman », bordé d'orangé 156; 40 j. : face terreuse, avec repousses blanc bleuté; rev. Naples foncé et Sienne brûlée; 60 j. : face gris chocolat; substrat légèrement bruni; rev. plus orangé-Sienne.

Pain, 10 j. : très sporifère; face vert-brun; rev. incolore; un peu de *citron* diffusé; od. 0.

HAYDUK gélat.-gélosé, 60 j. : comme R. gélat.-gélosé, 60 jours. Diffère de 258 (21-5-1904).

P. n° 277 DIERCKX (transition aux *Diversiramosa* DIERCKX), 1904, inédit.

Conidies rondes 2-2,5; phialides 7 = 2,5, par 3-5; métules 8 = 2-3, le plus souvent ternées, les pinceaux se formant au sommet et à divers niveaux d'un filament aérien, apparemment couché, les stipes latéraux n'ayant que 8 à 10 µ de longueur.

R. gélat.-gélosé, 12 j. : sp. vert-gris (318); rev. crème (178A); perles incolores; 15 j. : face peu gondolée, très aquifère; sp. gris-bleu; rev. et substrat incolores; 30 j. : face assez unie, peu velue; couleur poussière ± chocolat; rev. et milieu ± dorés.

M. gélat.-gélosé, 12 j. : sp. vertes (318 à 320); perles jaune-vert; rev. ocre Sienne; 15 j. : face plane, velue, bleu-vert gris, suintant un liquide *citron*; rev. orangé-brun; 38 j. : face assez plane, couleur poussière brunâtre foncée, grise au bas et parsemée de taches blanc-rosé; rev. orangé brun; substrat peu coloré.

Pain, 10 j. : mycélium gris; sp. abondantes bleu-gris vert; pas de perles *citron;* od. 0; 15 j. : item.

REMARQUES. — Ces courtes descriptions, où j'ai, par ci par là, mis un numéro du C. c, sont infiniment plus précises et plus complètes que tout ce que nous trouvons dans les anciennes descriptions autour desquelles nous continuons de discuter. Et pourtant, c'est à peine si j'ose identifier l'une ou l'autre de mes cultures avec des numéros de ce groupe Dierckxien Je n'aurais pas eu ces hésitations si DIERCKX, au lieu de s'attarder à cultiver ses espèces sur de *nouveaux* milieux : tranches d'orange et jus d'orange gélatiné-gélosé, avait persévéré dans sa technique *première* et aquarellé tout suivant son plan primitif, procédé qui m'a permis de retrouver 22/25[es] de ses espèces primitives.

Le fragment que je reproduis ici de son travail suffit à montrer ce qu'eut été son ouvrage s'il avait pu l'achever, et à lui témoigner la gratitude que je lui ai de m'avoir confié toutes ses observations, ses dessins et ses aquarelles. Il prouvera aussi que le sous-genre *Biverticillium* a été suffisamment monographié par DIERCKX pour porter son nom.

C'est à cette série qu'il faut rattacher : *P. desciscens* OUDEM. et KON., *P. humicola* OUDEM. et KON., *P elongatum* BAINIER, *P. paxilli* BAINIER, *P. citricolum* BAINIER, *P. exiguum* BAINIER, *P. urticæ* BAINIER (avec doute), *P. hirsutum* BAINIER, *P. divergens* BAINIER (moins probablement); les espèces suivantes de SOPP : *P. islandicum*, *sulfureum (variabile)*, *gilvum*, *citrinum*, *parasiticum*, *niveo rubrum* et var., *rubrum (sanguineum)*, *canescens*, *viridum*, *virido-brunneum*, *albidum*, *deformans*, *acidoferum*, *glauco-griseum* et ? *Aspergillopsis fumosus*, ainsi que *P. africanum* DŒBELT, pour autant que je puisse en juger par le dessin de WESTLING (la culture venue d'Amsterdam n'en avait pas les caractères). *P. claviforme* BAINIER et *Schneggii* BOAS doivent aussi se rattacher à ce groupe : je les ai cultivés suffisamment sur tous les milieux pour reconnaître pleinement leur valeur d'espèces bien distinctes. Elles étaient mortes à l'époque où j'ai fixé le matériel de mes dessins. J'ai spécialement et fort tôt rejeté de la série *P. claviforme* pour son odeur infecte.

Penicillium janthinellum BIOURGE (n° 37); Pl col. VII, Dr. **5**;
Pl. n. XII, FIG. **70**.

Serait la réplique morphologique des n[os] 258 et 277 DIERCKX, si toutes ses parties n'étaient plus allongées.

Conidiis rotundis 2,4-3; *phialidis* (5,5) 7,5-9 = 1,5-2, *binis ternisve*; *metulis* 7-8-10 = 1,5-2, *ter-duodenis, de more ternis*; *stipite* 2 = 30-40, *sim-*

plici (vel ramum unicum fertilem portante), ex hypha vel funiculo repente assurgenti; penicillo 15 vel 30-50 longo, de toto lævi; tellure antice griseo-viridulo, quandoque smaragdinulo, hyphas et funiculos aereos in rete dispositos portante, tardius rubicanti, postice luteo dilute ochraceo; odore debili; coremiis nullis; zonis nullis.

I. R. g. : colonie non zonée 403A couverte d'un réseau de cordonnets blancs fins ; frange d'abord large blanche ; rev. 153B, crème; un mois : sp. 103C-128D; rev. 146, centré 141; od. 0; *coremia* 0.

Strie, 6 j. : sp. 378B et réseau blanc; 18 j. : sp. 164; rev. 0196-196; liquéf., liq. violet 580 (fugitif).

R. g.-g., 5 j. : sp. 392; rev. 128D; 21 j. : sp. 248; 75 j. : sp. 143 affaibli; rev. 153D!; liquéf. totale, liq. 127 (à un moment non annoté, pigment diffusé violet 511-516).

II. M. g., 3 j. : sp. 371!; fr. 2,5 mm. bl. pur; rev. 146; od. faible, fine; 5 j. : liquéf. partielle, liq. carminé-améthyste; 10 j. et 20 j. : méd. 4-5.

M. g.-g., 24 j. : sp. 343; 50 j. : sp. 375, nombreuses petites repousses bl. et grises; rev. 153A-C; pigment diffusé 113 (serait-ce là la fluorescence brune du n° 38 de THOM?).

III. HAYDUK liquide, 9 j. : sp. entre 318 et 322; rev. 428B.

HAYDUK g., 10 j. : sp. 343; face rase avec repousses de duvet blanc; fr. 0; rev. 228A; liquéf. moyenne, liq. 0221 avec traces d'améthyste *à distance du stroma* (fugace); od. 0.

IV. Lait, 8 j. : sp. rares; thalle blanc incolore face et dos; pigment 0; la digestion du caillé commence au fond (talon du tube incliné) (1); 15 j. : face blanc de neige, quelques points sporulant; rev. 0221; digestion finie; liq. incolore; od. 0; 26 j. : pigment 0.

V. Pain : noter les spores *poussière* chocolat et café au lait (termes de DIERCKX!) et le revers où il semble avoir existé de l'améthyste.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 367; face pelucheuse; fr. bl. 1,5 mm; rev. 266-261; 9 j. : les portions récentes du thalle sont rases; sp. 343-338; fr. bl. pur; rev. 246; pas trace d'améthyste.

B. Alcalin, à 20°, v méd. 10-11; un an : sp 53A; rev 161; à 8°, 12 j. : sp. 428B; fr. 2-3 mm. bl.; rev. 178C-D; 1 mois : méd. 6.7; 37 j. : sp. 343 passant à

(1) C'est à dire à l'endroit où le thalle est le mieux nourri et la plupart du temps sporule le moins; j'ai fait maintes fois cette observation : ce serait une étude à faire avec quelques espèces à développement peu rapide.

222 foncé; face presque duveteuse; repousses blanc pur; rev. 128B; substrat 171; od. 0; culture recroquevillée, en barquette.

VII. Riz, 25 j. : sp. 318, le reste blanc pur; riz 0171; od. très faible.

VIII. Pomme de terre, 9 j. : perles petites et moyennes, nombreuses, ambre clair sur fond crème; 10 j. : coussinets sporulés vert tendre 353C; fr. 2 mm. blanche; dans les fronces, perles jaune paille très clair; plis même ton.

IX Bière, 7. j. : sp. 346; pousse en creux, en barquette; rev. 0196; pigment 0; 9 j. : la culture envahit et grimpe à la paroi du tube; 12 j. : sp. 347; rev. 0146-146; liquide incolore; 25 j. : sp. 297-293; rev. 103A.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 10 mm.; sp. 222; face sub-rase; fr. serrée 2 mm. bl.; perles 0; rev. 166 à presque 152 au sommet; thalle chiffonné (très gondolé, aurait dit DIERCKX); liquéf. 0; odeur faible, spéciale; 28 j. : sp. 78A fortement assombri (de 122?); rev. 128D, médiane 141; liquéf. 0; od. faible de sous-bois.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1-2 mm. bl. pur; 15 j. : strie 1-2 mm. rase, blanche, sur fond 146.

Penicillium atramentosum THOM, 1910 (B n° 161); Pl. col. IX, G. **4**; Pl. n. XIV, FIG. **84**.

Répond en tous points au *schéma* des *Diversiramosa* de DIERCKX. On lui trouve le verticille 4-fide, le trifide asymétrique à 2 branches de même valeur *insérées au même niveau d'un seul côté*, des insertions à hauteurs diverses, et enfin, comme chez le n° 258 de DIERCKX, la métule médiane repart et forme un nouvel étage. Ce groupe ne peut qu'être difficile à préciser, et je ne sais pas comment en faire un groupe naturel.

L'espèce elle-même est on ne peut plus distincte. Mon n° 26, disparu, lui était identique.

Conidiis ellipticis 3,5-4,8 = 2,5-3,5; *phialidis* 8-10-12,8 = 3-3,8, *bi-ter... senis*; *metulis proprie dictis* 8-12 *apice* ± *dilatatis; ramis proprie dictis rarioribus*; *stipite* 2-3,5 4 *longitudine diversissimo*; *penicillo* 25 *vel* 35-55, *de toto lævi*; *tellure plerumque raso*, *antice obscure glauco*, *dein atro-viridi*, *atro-olivino*, *tandem olivino-brunneo*, *postice luteo*, *aurantio in colorem sordide hyacinthinum*, *tandem fere atrum (unde nomen)*, *transienti*; *odore proprio*, *quasi amyli acetici*; *coremiis nullis*.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie jaune 8-9 mm., plane; sp. 403D; fr. 1-2 mm., bl. sale; rev. 548 à 553A sur le bord (violet sale); 15-30 j. : méd. 1.

B. Strie, 10 j. : méd. 2-3; 18 j. : sp. 135-140; rev. 157 au sommet, 122 et 143 au talon; liquéf., liq. 156.

R. gélat.-gélosé, 4 j. : sp. glauque pâle, poudré de blanc; fr. peu serrée, peu nette; rev. crème foncé; od. 0; 5 j. : culture peu épaisse à plis serrés; sp. glauques 367; rev. 162.

II. Moût, 72 h. : strie de 10 mm.; sp. 357; fr. 2 mm. bl. rase; rev. 178C; od. d'éther acétique amylique (d'essence de poires), 10-12 j. : méd. 4-5; 25 j. : sp. 140; rev. 167, bords et sommet 146; od. faible, propre.

M. gélat.-gélosé, 4 j. : rev. jaune pâle, crème, uniforme; 15 j. : rev. crème sale; substrat bruni; 24 j. : rev. brun; substrat brun fauve foncé; 52 j. : rev. au fond 78B, vieux-rose clair, saumon clair, au sommet 156; pigment diffusé 85; liquéf. faible (la gélatine, non l'agar), liq. 80; sp. 143; pas de repousses.

III. HAYDUK liquide, 7 j. : rev. diffusant un pigment vert très pâle; 11 j. : sp. 334-338, vert plein; rev. 153A-B au fond, 346-342-338 au sommet; liquide presque incolore; 45 j. : rev. vert-blanc enfumé.

H. gélat., 16 j. : thalle ras, en dos d'âne au fond; sp. 339 plein; rev. 103C, lavé de 147 et 168 au bord supér.; liquéf. totale 128B; odeur piquante de formol très faible, d'éther acétique ou d'essence de poires; 2 mois : sp. 139; rev. 128D-132-133; liq. 126; od. faiblement ammoniacale; saveur mycétique très supportable.

IV. Lait, 13 j. : sp. près de 338; rev. 203A; beurre 0171; digestion totale, liq. 171; 26 j. : rev. 128C; pigment diff. 111 à 106, *unique*.

V. Pain : rev. comme *Citromyces Pfefferianus*; mais spores olive-vert et *non terre-d'ombre;* rev. spécial.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie 6-8 mm.; sp. 378D; fr. 353D; rev. 153C-D; odeur nulle!

B. Alcalin, à 20°, 80 h. : sp. 421-422; fr. bl. 3-5 mm.; odeur d'éther acétique, *unique*; 5 j. : sp. 317; fr. 0,5 mm. rase; od. éthérée faible; 10-12 j. : méd. 11-12; à 8°, 8 j. : rev. 253A; 12 j. : sp. 421-422, blanches; fr. 2 mm. bl.; rev. 203B; od. d'éther acétique !; un mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. entre 123 et 148, culture rase, très plissée, relevée en barquette aux extrémités; rev. 171, médiane 173; liquéf.; liq. 128; od. ammoniacale.

VII. Riz, 13 j. : sp. 357; riz rosé 103A-B; odeur d'éther acétique; 40 j. : sp. 343; riz rosé 103C-D; od. d'éther acétique.

VIII. Pomme de terre, 13 j. : revêtement complet, cérébriforme, ras; sp. vertes entre 338 et 343; rev. 128^B; 23 j. : rev. 128^C; pigment diffusé au sommet, 143; od. 0; *coremia* 0; 3 mois : sp. entre 138 et 143; pigment diffusé dans toute la masse, 143.

IX. Bière, 5 j : îlots bossus; sp. glauques 378^D; rev. 178^A centré 178^D; pas de pigment diff.; 12 j. : sp. 338; rev. 162-167 à 153; 25 j. : sp. 223; rev. 154-155.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 4-11 mm., rase; sp. 338; rev. 128^B-146.

XI. Eau gélatinée, 5 j. : liquéf. 2 cm. de profondeur, liq. incolore; sp. 328^D-336-337 passant à 338; rev. 328^A; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j : face rase; sp. 319 passant à 323 sur la médiane; perles 0; fr. 0; rev. 103^C bordé 173; liquéf. totale 141; od. quasi nulle; 28 j. : sp. 143 foncé; rev. 103^C à 105 au sommet; liquéf. totale 103; od. extra-faible.

XIII. Colostrum, 8 j : thalle plissé transversalement, assez ras; sp. 347-348 et reste du thalle rose 3^A-^B; substrat incolore; 15 j. : sp. au sommet seulement 273, le reste du thalle 103^A-^C lavé de 123; digestion commencée; rev. 0171 à 157-156 au sommet; od. très faible.

Penicillium Fellutanum Biourge (n° 177); Pl. col. XIII, Dr. **3**; Pl. n. XXIII, fig. **133**.

Du vieux nom celtique » Fellut «, du village de Feluy, entre Nivelles et Seneffe, où l'occupation m'a séquestré quatre ans.

C'est un tardigrade, c'est-à-dire probablement un thermophile, trouvé sur un fromage maigre indigène, dont il opérait une maturation excessivement lente, avec une saveur un peu étrange : il ne m'a jamais incommodé.

Comme plusieurs autres, il croît en strie, plus en longueur qu'en largeur, ce qui l'oblige à *serpenter*.

Comme tous les suivants et beaucoup de ceux que nous venons de décrire, il est » Aspergilloïde « par chacun des éléments de ses fructifications conidiennes; et pourtant sa forme parfaite est le *biverticillium* à 4 ou 5 métules. Lui aussi a le pseudo-verticille terné : à gauche de $\frac{900}{1}$, à droite de $\frac{1500}{1}$ (ici une pièce est tombée), fig. **133**, à gauche. Chez lui aussi, on voit une métule ou une phialide *repartir*, suivant le mot de Dierckx, et proliférer

enfin la fourche asymétrique, si commune dans le groupe *corylophilum* DIERCKX est des plus fréquentes : c'est donc encore un „*diversiramosum*“.

Chose moins banale, ses filaments aériens sont parfois moniliformes sur une partie de leur trajet, tandis que ses portions immergées se renflent facilement en articles levuriformes, ce qui est assez commun.

Conidiis oblongis 2-3 = 1,8-2.5; *phialidis* 6-9 (11) = (1,5)-3-(4), *bi... octonis*; *metulis* 9-13 (17-20) = 2-3, *bi...quinis*; *stipite ex hypha repente assurgenti* 10-25-35 = 2-3,5; *penicillo* 20-35 *longo, de toto lævi*; *tellure restricto antice prius sed non diu cœruleo, dein griseo-olivino, postice prius pallide luteo, dein sordide roseo*; *coremiis nullis*; *odore debili*.

I. RAULIN, en PETRI, colonie; le méd. 1 représente la culture d'un mois, l'étape de 10 j. ne valant pas la reproduction : face gris brun sombre; fr. un peu bleutée; rev. vieux-rose sale, bruni où la gélatine est plus épaisse; fr. bl. verdâtre sale.

II. Moût, 10-15 j. : sp. rares gris rosé sur thalle rosé, avec duvet aérien blanc pur; rev. crème rosé.

III. HAYDUK, 20 j. : face rose; sp. 350; rev. 350 et beaucoup plus foncé encore, bordé 328B; liquéf. 0; od. 0; 2 mois : sp. 149 légèrement lavé de 128C; rev. vert de vessie profond; od. faible; (bis) 17 j. : strie de 3 mm. à bords parallèles, ondulée en chenille; sp. vert gris foncé 349; rev. vert foncé, au-delà de 330, avec liséré 1/4 mm 337 à *distance* de 1,5 mm.; odeur 0.

REM. — Noter l'action spéciale de HAYDUK (asparagine) pour l'intensification des tons verts — comme ailleurs, et même ici, celle du RAULIN pour favoriser les tons améthystes et violets.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie étroite de nombreuses colonies glauques 367.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : strie de 7-10 mm. très chiffonnée, rase; sp. 367 passant à 368; fr. 0,5 bl.; rev. 303A à 278A, médiane 318; liquéf. 0; od. très faible; 10-12 j. : méd. 10-11 partie gauche : *le bleu est légèrement trop pur*; 25 j. : ibid. partie droite; rev. bigarré.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : strie de 8 mm. granulée, brun sale près de 73, bordée 0171; od 0; *coremia* 0; pigment 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 4 mm , rase, très bombée; sp. très près de 363 (entre 362 et 363); fr. 1/4 mm. bl. ondulée; rev. 329; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 3-6 mm., rase, bleu pur; rev. 128[D]; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : bleu; rev. 128[C-D]; liquéf. totale 137 dilué; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 3 mm.; sp. 334; médiane 348; 15 j. ; strie de 8-12 mm. rase; sp. 195-200; substrat incolore, sauf au sommet 196-171.

Penicillium flexuosum Dale, 1912-4 (B. n° 359); Pl. col. XI, milieu **5**; Pl. n. XIX, fig. **110**.

Encore une distraction fâcheuse à réparer; *P. flexuosum* est de Miss E. Dale, non de Westling, comme le porte ma planche en couleurs XI.

Il appartient nettement aux » *Diversiramosa* «. La fig. **110** est assez démonstrative. La strie sur Raulin serait caractéristique si, ce dont je n'ai plus eu le temps de m'assurer, elle ne traduisait un défaut de pouvoir germinatif des conidies.

Conidiis oblongis vel rotundis 3-4,5 = 2,8-3,5-4; *phialidis* 7-8,5-10 = 2,5, *(bi)ter...senis*; *metulis* 6-9-(13) = 0,5-2, *vel conicis* 1 µ *inferne*, 3 µ *superne*, *bi-ter-quaternis*, *vel etiam singulis; ramis rarioribus*, *incerti metri*; *stipite* 2-2,5; *penicillo* ± 15-20 *vel circa* 35, *de toto lævi*; *tellure restricto antice prius evanido*, *mox viridulo-flavescenti*, *dein rubicanti*, *tandem fusco*, *postice pallidius ochraceo et aurantio*; *odore typico* ± *ethereo*; *coremiis nullis*.

I. Raulin. *A*. Colonie croissant lentement et tôt arrêtée, mince : sp. bleu-glauque très pâle passant au centre au ton alezan-rubicant du méd. 10 (6) au bas, le restant conservant, au moins jusqu'au 30[e] j., sa teinte bleu pâle; rev. orangé saumoné pâle 128[C] finement strié d'ocre jaune-orangé 132-127, l'ocre dominant avec l'âge.

B. Strie : v. méd. 2-3.

II. Moût, 5 j. : sp. douteuses au sommet; rev. 171 à 152; liquéf. 0; odeur curieuse, ± éthérée; 10 j. : méd. 4-5.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 6 j. : thalle chiffonné alvéolé grenu: sp. 371; rev. 153[C], médiane 163; liquéf. forte; od. faible, urineuse; 10-12 j. : méd. 10-11 (6-7); les conidies bleu pâle du sommet et des bords sont généralement passées au » rubicant «.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 8 mm.; sp. 347 et grumeaux blancs corémiformes sur la médiane (impureté ?) et aux bords; rev. 142-137 et

128B; liquéf. avancée 141; od. 0; 28 j. : sp. entre 147 et 148; fr. 0,5 mm. bl. au fond; rev. 107-112 bordé 146; liquéf. totale, liq. 102 82; odeur très faible, spéciale.

Penicillium rubens (1) BIOURGE (nº 407); Pl. col. XI, Dr. 1; Pl. n. XIX, FIG. 111.

Conidiis oblongis 3,5-5 = 2,8-4; *phialidis* 10-11-14 = 2,5-3, *ter...undenis et forsan ultra*; *metulis de more ternis, vel binis aut singulis* (10) 14-16 = 2.2-2,5 *stipite* 2 8-3, *mirabilimodo hinc inde ad* 5 μ *usque sensim dilatato; penicillo* ± 25 *longo, de toto lævi; tellure implicato antice obscure cœruleo-glauco, dein brunneo-griseo. postice aurantio-fulvo*; *odore nullo*; *coremiis nullis.*

I. RAULIN en strie, 8 j. : sp. gris-vert-bleu foncé, médiane très sombre, sommet gris poussière; rev. orangé doré plus jaune au sommet, un peu sali vers le bas.

II. Moût, 5 j. : strie de 10 mm. ondulée plissée presque rase; sp. 367-368 à 372 sur les repousses; rev. 171; liquéf. 0; od. 0.

VI. Bouillon. *A*. Acide : 6 j. : large bande très vigoureuse; sp. vert-bleu entre 367 et 368; rev. jaune orangé; 15 j. : peu de changement; spores entre 368 et 373; rev. un peu foncé.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : thalle très chiffonné, ras; sp. 343 et 348; fr. 0; rev. 146 grisé pâle au bord; liquéf. 0; od. 0.

II. — *Sous-genre* : *Monoverticillium* BIOURGE, 1920 (v.p. 32). Les **Aspergilloïdes** (inclus *Citromyces* WEHMER).

Les caractères du sous-genre ont été donnés p. 32. Il est cependant bien difficile de préciser où finit le *Biverticillium* (normal ou diversirameux). DIERCKX l'a prouvé en séparant *P. citreo-roseum* de la série *brunneo-rubrum*, où il n'est qu'un chaînon bien à sa place, pour le mettre dans ses **aspergilloïdes**, en même temps que *P. corylophilum* » *à hyphes simples ou à 2-4 rameaux verticillés.* «

Nous rencontrerons d'abord une série d'espèces qui s'apparentent à *P. atramentosum* par leur mode de culture et d'autre part à *P. auriflluum*

(1) J'ai écrit « *rubescens* » alors que ce vocable n'était plus libre.

pour leur anatomie : c'est presque une seule série; puis des espèces où le verticille vrai ou asymétrique est une rareté et où l'axe ne porte qu'une branche latérale équivalente d'une seconde métule, la cellule apicale de l'axe étant la première; troisièmement, des espèces où l'axe simple porte quelquefois des phialides surnuméraires, ou même des métules „pauciflores", s'il est permis d'ainsi parler, au niveau et en dessous des cellules distales du stipe (type *P. citrinum* THOM) qu'on pourrait appeler thyrsifères; et, enfin, le type „*Citromyces*" de WEHMER à sommet souvent renflé en ampoule, et stipe simple.

A. — Série : *Corylophilum* DIERCKX.

Penicillium corylophilum DIERCKX, 1901 (B. n° 78); Pl. col. IX, G. **3**; Pl. n. XIV, FIG. **83**.

Les spores sont plus grandes que ne l'indique la diagnose de DIERCKX. Les stérigmates sont, comme il le dit très souvent, par 5-6. Les aquarelles m'ont permis d'identifier l'espèce sans me laisser le moindre doute. Le bleu-vert des spores s'assombrit tellement vite qu'avant d'avoir en mains les aquarelles de DIERCKX, je l'avais appelé *nigrans*.

Conidiis 3-3,6-(5-6) = 2,5-3-3,5-(4,5); *phialidis* 9,5-12-13 = 3-3,5, *(bi-ter-) quinis senisve*; *metulis* 10-14-16-23 = 2,5-3,5, *binis vel asymetrice ternis (duobus ab eodem latere)* (1); *stipite* 2-3,5 = + 50; *penicillo* 20-35-45, *de toto lævi*; *tellure non adeo restricto*, *antice glauco*, *mox nigrante*, *tandem fusco*, *postice luteo-viridi*, *cito varianti*; *coremiis nullis*; *odore nullo*.

I. RAULIN. *A*. Colonie : 15 j. : méd. 1; spores déjà très sombres; fr. blanche, ± cendrée; rev. déjà rose-rouge sale, légèrement violâtre 573 affaibli, avec zones gris verdâtre pâle 328^{B} (*non venues à la reproduction*); un mois, face peu changée; rev. entièrement cendré-vert entre 322 et 342; od 0.

B. Strie. 10-12 j. : méd. 2-3, partie gauche; 18 j. : sp. 143; rev. 167-168; liquéf. totale, liq. 161-156; od. 0; 25 j. : méd. 2-3, droite.

II. Moût, 72 h. : strie de 5 mm.; sp. glauques 362-363; fr. 0,5 mm. blanc pur; rev. orangé jaune sale 153^{D}; 10 j. : méd 4-5; 25 j. : sp. 143-135; pas de repousses; rev. *orangé gris 167* uniforme; liquide 103; od. 0.

---

(1) Mes notes ajoutent : dont un *quelconque* parfois s'allonge en un nouveau pinceau de taille réduite; c'est bien une continuation des précédents.

III. HAYDUK, été, 8 j. : sp. 174!; fr. o; face rase; rev. 453A à D au sommet; liquéf., liq ton 453A; odeur fine.

V. Pain : revers typique.

VI Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : occupe presque toute la surface; spores vert-bleu grisâtre entre 353C et 353D; rev. incolore; 15 j. : presque inchangé.

B. Alcalin, 20°, 80 h. : face rase; sp. 363; fr. 1-1,5 mm. bl.; rev. 303C à 323 au sommet, *unique;* od. o; 6 j. : sp. 265-269; fr. 0,5 mm., blanc et bleuâtre; rev. 253B, 272 et 273; od. o; 10-12 j. : méd 10-11; après un an : = *corylophilum* DIERCKX! (1).

A 8°, 12 j. : sp. glauques 397-398; fr. bl. 2 mm.; rev. jaune 221 (*citron* de DIERCKX) (2); 1 mois : sp. violâtres; rev. orangé, méd. 6-7; 37 j. : culture très plissée, relevée en barquette surtout au fond; sp. 148; face presque duveteuse; rev. 171; liquéf. 157 à 153; od. o; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 8 j. : sp glauques 363 passant à 375; riz tout blanc; od. o; 25 j. : sp. 349; riz rosé 103A; od. o; 40 j. : sp. 274; riz 103A-B; od. o.

VIII. Pomme de terre : culture partout cérébriforme, rase; sp. 294; rev. blanc-gris; od. o; pigment o; *coremia* o; 3 mois : sp. rat gris.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 5-11 mm., presque rase; sp. 343 (un peu plus olive); fr. 0,5 mm. blanc-bleuté; rev. 153C.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie rase, ondulée-chiffonnée; sp. 270, gris olive foncé; perles o; fr. o; rev. 128-133 bordé 128C; liquéf. presque o, incol.; od. o; 28 j. : sp. 143 assombri; rev. 143 clair, médiane 142; liquéf. avancée, 137 clair; od. insignifiante.

XIII. Colostrum, 8 j. : sp. jeunes 353B passant rapidement à 373-374 (vert-bleu gris sombre); 15 j. : plissé, chiffonné, blanc; sp. entre 573 et 574 (!); substrat entre 146 et 171.

Penicillium obscurum BIOURGE (n° 120); Pl. col. VIII, Dr. **5**; Pl. n. XIV, FIG. **80**.

Doit son nom aux teintes sombres et enfumées de la plupart des cultures surtout à l'avers, mais même au dos.

---

(1) Les vieilles cultures ne sont donc pas inutiles, ni le fait de les avoir reproduites en couleur.

(2) DIERCKX a dû longtemps travailler dans un réduit non chauffé (t° 12° le plus souvent, max. 15°-18°).

Toute la plante est aspérulée y compris les phialides, mais non les spores en formation, ni les 5-10 plus récentes. Celles-ci sont courtement elliptiques jusqu'à la huitième, puis rondes et très finement granuleuses.

Les stipes simples, bi- ou tripares, naissent de filaments couchés, eux-mêmes recouverts de squames ± vermiculées.

Conidiis prius oblongis 3-4 = 2-3,4, *dein rotundis* 4-5,6, *sat cito asperulis*; *phialidis* 8-11 = 3-3,5, *quater...nonis*, *et forsan pluribus*; *metulis* 16-20 = 2-2,5, *singulis ternisve*; *stipite* 2-3,5; *penicillo* 10-15 *vel* 25-30, *de toto lævi*, *simul cum omnibus hyphis emersis*; *tellure non restricto*, *antice obscure cœruleo*, *dein atro-viridi*, *nigrante*, *postice sordide evanido*, *vel luteo* ± *brunneo*; *coremiis nullis*; *odore nullo*; *pani et orizæ typice inimico*.

I. Raulin. *A*. Colonie jeune (10 mm.) à fr. laxe 3,5 mm. et sp. rares entre 367 et 372; rev. 153A; 15 et 30 j. : méd. 1.

B. Strie, 10-12 j. : méd. 2-3; 18 j. : sp. 235-240; rev. 0221; liquéf. incolore; od. 0; (bis) milieu très peu abondant; un mois : sp. 170 non poudré de blanc gris; rev. 153A; liquéf., liq. à peine teinté.

II. Moût, 72 h. : strie de 9 mm.; fr. de 2 mm. dédoublée; sp. 367; rev. 171; od. 0; 96 h : culture en barquette peu prononcée; 10-15 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : sp. 224 à 223; repousses blanches au sommet; rev. 153C et 174; liquéf. 171; 1 mois : méd. 4-5, droite.

III. Hayduk, 17 j. : face rase, revêtement à peine complet; sp. 338; fr. 0; rev. 0196, médiane 155, avec fort reflet 222 au fond; od. 0; liquéf. 0.

V. Pain. Refus caractéristique de pousser; on n'obtient pas autre chose qu'un enduit poudreux excessivement mince, et le rev. est incolore.

VI. Bouillon *A*. Acide, 6 j. : strie de colonies à peine confluentes à centre élevé 353C; rev. incol.; 15 j. : sp. entre 374 et 375; rien à noter au revers.

B. Alcalin, à 20°, 12 j. : méd. 10-11; sp. presque noires; rev. fortement enfumé.

A 8°, 12 j. : sp. 0446-428C; fr. 2 mm.; rev 203B; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 343; face presque rase, duvet blanc sur la médiane; rev. 178D, médiane 163; od. 0.

VII. Riz, 13 j. : commence à peine à se développeer; sp. 374-375; riz incolore; od. 0; 40 j. : sp. rares 310, ne croît plus; riz incolore.

VIII. Pomme de terre, 13 j. : strie de 2 mm.; sp. 99; ligne de très fines touffes corémiformes, à la paroi du tube au fond, à pied orangé clair 0171; odeur faible, spéciale, indéfinissable.

X. Haricots agar, 10j : strie de 4-9 mm., rase; sp. 363 olivâtres, plus foncées que chez *P. chloro-leucon;* rev. 178B.

XI. Eau gélat., 13 j. : débute à peine.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie rase; sp. entre 362 et 363 passant à 372-373 sur la médiane; fr. presque de même ton; perles 0; rev. 142 et 134; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. 294; rev. 139, médiane 132; liquéf. 0; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1 mm.; sp. vert plein 328-329, sans enduit poudreux à côté de la strie; 15 j. : strie de 2-4 mm.; sp. 245, et enduit poudreux très faible à côté de la strie; substrat incolore.

Penicillium ochro-chloron Biourge (n° 192); Pl. col. X, Dr. 5; Pl. n. XVII, fig. 100.

Toute la plante est écailleuse-granuleuse, les spores, même les plus récentes, y comprises. Une partie seulement des figures a été granulée. A la fig. 100, à gauche du n° 192, remarquer comment la cellule portefourche s'est allongée comparativement aux cas analogues, et comment ce petit détail placerait l'espèce parmi les *Eupenicillia*, s'il devenait la règle.

Conidiis 3-4 = 2-3, *oblongis* ± *rotundis; phialidis* 9-11 = 3-(4,5), *ter... senis*; *metulis* 11-13 (20-30) = 2-3, *a latere singulis binisve, vel nullis; ramis rarioribus* 20-25 = 2-2,5; *stipite* 2,8-3, *ex hypha repente ruguloso assurgente*; *penicillo* 20-30-50, *de toto squammoso-ruguloso; tellure non adeo restricto,* ± *implicato, antice prius glauco, dein viridi, tandem brunneo, postice pallide et sordide flavulo, dein luteo et cum maculis brunneis*; *odore nullo*; *coremiis nullis.*

J'ai recu cette espèce de Kral (Krauss et Pribram) sous le nom de *P. expansum* Thom. Je l'ai longtemps négligée, ayant constaté qu'elle ne répondait pas à l'étiquette et elle m'a paru se confondre avec le numéro précédent ou avec mon n° 45 *chloro-leucon*. Une espèce de fatalité s'attache à l'étude de ces trois formes : presque jamais, sinon jamais, les trois ne se sont développées simultanément sur le même milieu, si bien que je ne pourrais plus

dire sur quoi repose exactement la séparation que j'en ai faite. On peut cependant se fier au fait que le n° 45 (FIG. **79**) est dessiné sans rugosités : il n'en porte pas davantage dans mes dessins de cultures vieilles.

I. RAULIN gélat.-gélosé, la comparaison m'a fait résumer les observations par ces mots : n° 45 = *expansum* de KRÅL?; il est vrai que cela se passait en 1914.

RAULIN gélat., 15 et 25 j. : méd. 2-3; noter le duvet violâtre de repousse.

II. Moût gélat.-gélosé, 4 j. : rev. pâle, crème, uniforme; 24 j. : rev. crème au sommet, jaune d'or au fond; 50 j. : sp. 143; rev. 146 uniforme; liquéf. 141.

Moût gélat., 96 h. : culture de vitesse moyenne, 8-10 mm. en barquette; 9 j. : méd. 4-5 gauche; 15 j. : rev. ibid. (les mouchetures brunes appartiennent au stade de 15 j.; à ce stade le jaune vert du sommet et du bas a disparu); 25 j. : sp. 143; repousses blanc pur, rares; rev. 0146 à 147; liquéf. ton plus pâle que nature; od. 0.

III. HAYDUK, 11 j. : sp. 318; rev. 353A à 321 derrière les points sporulés; 45 j. : rev. vert sale (olive) et blanc olivâtre (bis); hiver, 20 j. : sp. 319-320, poudré de duvet blanc aux 2/3 infér.; rev. 128A-B, *sous*-bordé 447 faible, bordé 353A; liquéf. totale liq. incolore; od. 0; 2 mois : sp. 147 assombri; rev. 0171 et 173 aux 2/3 infér.; od. ammoniacale stabulaire; saveur douçâtre, peu agréable.

IV. Lait, 13 j. : quelques îlots sporulés brunâtres.

Bouillon alcalin, à 20°, 10-12 j. et 20-25 j. : méd. 10-11; noter les tons violâtres de la 2e étape.

A 8°, 12 j. : sp. 403C; fr. double 4 mm.; rev. 278B; od. fruitée aromatique; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 199-223; culture rase, très plissée, en barquette; rev. 153B uniforme.

VII. Riz, 13 j. : sp. 357; riz tout blanc; od. 0; 25 j. : riz non coloré; 40 j. : sp. 339; riz non coloré.

X. Haricots agar : tout comme les nos 45 et 120.

Penicillium chloro-leucon BIOURGE (n° 45); Pl. col. VIII, Dr. **4**; Pl. n. XIV, FIG. **79**.

A la difficulté que je viens de signaler, refus de croître sans raison apparente, s'est ajouté le malheur qu'il s'est produit, à un moment antérieur

à la première rédaction de ce mémoire (1916), une infection par *Cladosporium herbarum* : je me suis donc cru obligé de négliger toutes les observations antérieures, sauf les médaillons, où la présence de *Cladosporium* n'aurait pu m'échapper.

Cette forme, qui est plus fréquemment *aspergilloïde* que *verticillée*, peut cependant avoir sur le même filament couché le stipe simple, la fourche et le vrai verticille à 4 métules.

Conidiis rotundis vel sæpius ellipsoideis, 3 4,5 = 2,7-3; *phialidis* 9,5 (13) = 3, *bi-ter-quater ..octonis; metulis* 15-20, *bi-ter-quaternis vel nullis; stipite* 2-4; *penicillo* 15-35, *de toto lævi; tellure raso,* ± *implicato, antice prius glauco, dein atro-cœruleo, atro-griseo, tandem brunneo, postice prius pallidissime viridi, dein* ± *sordide luteo-brunneo; odore nullo, coremiis nullis.*

I. Raulin : colonie jeune 12 mm. rase, radiée; spores, sur un bouton central, 396; rev. 378A; suite méd. 1.

Strie sur milieu peu abondant, 1 mois : sp. 143 (obscurci), traces de bleu-gris sur la médiane; bords plans; rev. entre 0146 et 103A, très peu ondulé od. 0; sur épaisseur normale : méd. 2-3, étapes de ± 8 et de ± 20 j.

II et VI : méd. 4-5 et 6-11.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3 à 10 mm. rase, grenue; sp. foncées 367-363; rev. 178B.

IX. Pomme de terre, 10 j. : strie rase limitée 5 mm., blanc rosé, en dessous de 73A; spores même teinte; rev.?; od. 0; pigment 0.

XI. Eau gélatinée, 13 j. : développement faible, zonée; sp. 347?; liquéf. nulle; od. 0; 21 j. : zonation nette; sp. 298; liquéf. faible; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase, 363-368, passant à 375 sur la médiane; perles 0; fr. sporulée; rev. 128D à 147-142; liquéf. 0; od. insignifiante; 28 j. : sp. entre 143 et 148 poudré de 0121; rev. 138, médiane 107; pas encore de liquéfaction, mais un ramollissement; odeur 0. (Comparer à 39.)

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1 mm., et sur les côtés enduit poudreux 338; 15 j. : strie de 4-6 mm. rase; sp. 248-244 (substrat) incolore.

Penicillium chloro-phaeum Biourge (n° 39); Pl. col. VIII, Dr. **3**; Pl n. XIII, fig. **78**.

Toute la plante est lisse. Un même filament couché peut porter le stipe simple, la fourche et le trident asymétrique. Les phialides sont géné-

ralement peu nombreuses, les externes quelque peu bossues à la base, l'ensemble rappelant certains *calices de crucifères.*

Conidiis 2,8-3,2 = 2,5, *dein subrotundis* 3,6-4-2 = 3-4; *phialidis* 7-8 9,5-(12) = 2,5 4, *ter-quater-quinis, etiam denis*; *metulis* 13-17-20 = 2,4 *inferne*, 4 *superne*; *stipite* 2,4 = 30-60-90; *penicillo* 10 *vel* ± 30, *de toto lævi; tellure prius restricto, dein implicato, raso, antice prius viridiori, dein* ± *atro-cinereo, tandem brunneo, postice pallidius sordide roseolo, vel e luteo brunneo*; *odore plerumque nullo*; *coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie restreinte 1 à 2 cm. : sp. d'abord gris bleuté pâle, puis vert plein un peu sombre 305-309; rev. orangé-rosé pâle (crème rosé), puis sali, grisé; frange bleutée.

B. Strie, 10-12 j. : méd. 2-3; 18 j. : sp. entre 134 et 143; rev. 137 à 142; liquéf. incolore; od. 0; 1 mois : sp. presque noires; rev. rouge-bai *(phæum)*.
Raulin gélat.-gélosé, 10 j. : rev. 142, typique; od. 0; 21 j.: sp. 173-174 face rase; rev. orangé 137; pas de liquéf.

II. Moût, 72 h. : strie de 8 mm.; sp. 347 et 372; fr. double de 2 mm.; rev. 171; od. 0; 96 h. : culture en barquette; 10-12 j. : méd. 4-5; 25 j. : sp. entre 138 et 139 et 144 (terre d'ombre); rev. 171-172; liquéf. 156-157; od. 0.
M. gélat.-gélosé, 4 j. : rev. crème uniforme; 24 j. : rev. jaune crème au sommet, jaune d'or au fond; 50 j. : sp. près de 573, face rase; rev. 153ᶜ-166 à 172 au centre; liquéf. partielle.

III. Hayduk, liquide, 7 j. : pigment *vert très pâle* au revers; 10 j. : sp. 293; rev. 0346 sous la portion sporulée; liquide incolore; 45 j. : plus de pigment diffusé.
Hayduk gélat., 8 j. : face très rase; sp. 298!; fr. 0; rev. 153ᴮ passant à 103ᴬ; très peu liquéfiant; od. 0.

IV. Lait, 8 j. : rien de visible; 13 j. : rien ou presque rien; 26 j. : item.

V. Pain : revers pigmenté de vert tendre olivâtre et de blanc.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j : face peu plissée, pelucheuse, grise; fr. grise; sp. 342-343; rev. 253ᴬ; 9 j. : sp. 173; rev. 178ᶜ.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. 367; rev. 203ᴮ; *absolument inodore*; 10-12 j. : méd. 10-11.
A 8°, 12 j. : sp. 421-428ᶜ; fr. bl. 2 mm.; *odeur finement aromatique*;

1 mois: méd 6-7; 37 j. : sp. 273; face rase très plissée; culture en barquette; rev. 128^{B-C}; od. o.

VII. Riz, 13 j. : sp. 362; riz non coloré; od. o; 40 j. : sp. 319; riz non coloré.

IX. Bière, 7 j : sp. très foncées; rev. 128^{C}; 12 j. : sp. 293; rev. 103^{A} et 228^{A}, avec centre violet près de 573; 25 j. : sp. 198; rev. 0221 à 214 et 219.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-10 mm., rase; sp. entre 347 et 367; rev. 178^{B}.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 10 mm., rase; sp. 273 lavé de 222 sur la médiane et au bas; fr. o; perles o; rev. 137-142, bordé 139; thalle chiffonné au fond; liquéf. o; od. très faible de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. entre 143 et 148, poudré de 0121; rev. 138, médiane 107; liquéf. faible 3-4 mm., incolore; od. o ou très faible.

Penicillium citreo-nigrum Dierckx (B. n° 146); Pl. col. IX, Dr. 2; Pl. n. XV fig. 87.

Syn. : *P. subcinereum* Westling.

Tant que je n'ai pas eu cette espèce dans la collection, j'ai cru que mon n° 58 pouvait être le champignon de Dierckx. Mais, dès que j'ai vu, au revers de celui-ci, les dessins brun-noir (bistre) signalés et aquarellés par Dierckx, tout doute a disparu et quand *P. subcinereum*, venu d'Amsterdam, eut été cultivé de huit jours, sa synonymie était établie.

Conidiis subrotundis 1,5-2-3,5 = 1,4-1,8-3; *phialidis* 7-8,5-11-13 = 2,5-3, *ter-quinis, denis, duodenis; phialidis* 20-25-30 = 2-2,4, *singulis vel binis ab eodem latere, vel nullis; stipite* 1,5-2,4-(3) = 15-100 *et ultra; penicillo* 10-15 *vel* ± 40; *tellure vix restricto, raso, antice cœruleo-glauco, tandem sordide roseo, postice » citreo « prius, dein aureo cum maculis et lineis atro brunneis, fere „ nigris «; odore nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie de taille moyenne, rase : sp. gris vert au centre, puis glauque bleu 397; fr. blanc bleuté; rev. d'abord *citron*, puis citron-orangé, passant au bistre du centre vers la périphérie, en dessins irréguliers ou tout d'une pièce, comme au méd. 1; 1 mois : sp. gris vert près de 170; fr. blanc sale; rev. mêmes tons, plus sales, voisin de 178 et 182, pâlis.

B. Strie, les médaillons 2-3 dimidiés donnent les étapes 10-12 j. et 20-25 j.; ils sont au-delà de l'étape : rev. citron; (bis) 6 j. : sp. 373-372 bordé 372 dilué; rev. 196 (*citron*) enfumé, surtout au sommet, bordé de *dentelures brun noir,* sommet bistre; od. 0; 12 j. : sp. 173 à reflet 168, médiane très courtement duveteuse blanc sale; rev. 152 à 162 au fond; pigment diffusé *bistre.*

II. Moût, méd. 4-5 : même remarque.

III. Hayduk, 10 j. : sp. 372, passant à 375; rev. jaune 236 *(citron)* assombri de *jaune vert* et bordé d'un étroit liséré 133 (brun clair); 16 j. : sp. 173; médiane 103A, et léger duvet même ton, profondément ondulé, à demi-chiffonné au fond; rev. 181 lavé de 182, bordé de 183 *et de bistre* 85; liquéf. incomplète, liq. orangé jaune sale 182; gélatine non liquéfiée ton 181 dilué; *pigment* diffusant *bistre* 85 se fixant sur le précipité; od. 0; 2 mois : sp. 143 et repousses faveuses 196; rev. 187, bordé légèrement de 177 à 152 au sommet; liq. 102-107; od. stabulaire faible; saveur fraîche, peu accentuée.

VI. Bouillon. *A* Acide, 6 j. : sp. très pâles 353B, bordé jaune très pâle; 15 j. : sp. entre 372 et 373; rev. jaune orangé clair entre 196 et 191 *(citron).*

B. Alcalin, à 20° et à 8° : noter l'étape 1 mois à 8°, méd. 6-7 (croissance lente) et les spores vieux-rose vineux de l'étape 3 mois, et comparer à sp. sur pain un an, sur moût 20-25 j. et sur Raulin 20-25 j. : l'accord est parfait.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 7 mm. veloutée; sp. 367 à 375 sur la médiane; fr. 1 mm. bl. sale bleuté 353A; rev. 165, bordé 167, avec *liséré bistre* au bas.

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase; sp. 173-174; fr. 0; perles 0; rev. 146 et bistre enfumé 130-135-140; pigment diffusé 65-70; od. 0; 28 j. : sp. entre 143 et 94 (brun brun rouge) et petites repousses tuberculeuses 153A (crème); rev. entre 133 et 153, plus foncé au sommet; liquéf. presque totale, 153, avec *trouble bistré* clair; od. 0 ou très faible de *P. suaveolens.*

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2 à 5 mm ; sp 397-398, vert-bleu; pigment diffusant 216 *(citron)*; 15 j. : strie de 6-10 mm rase; sp abondantes 398-423 bleu gris; substrat 261 *jaune vert citron* au sommet; od. 0.

B. Série *candido-fulvum* DIERCKX

Penicillium candidofulvum DIERCKX, 1901 (B. nº 46); Pl. col. X, Dr. 3; Pl. n XVII, FIG. 98.

C'est un de mes plus anciens (nº 330 en 1897-8) caractérisé pour moi en ce temps là par un revers à centre violet sur RAULIN, 20-30 j. Ce violet est plutôt un violâtre entre 553ᴬ et 573. Il est le type d'un groupe assez difficile à étudier, à spores souvent de couleurs sombres, à face rase, plane en PETRI, chiffonné à plis profonds et compliqués sur gélatines inclinées, à teintes souvent mortes, très variées, et parfois très fugaces.

Il en est du groupe, comme de celui des *Eupenicillia*. Ce qui ne répond pas à *Citromyces Pfefferianus* WEHMER devient son *Citromyces glaber*, ou bien, si l'objet ne répond sûrement à aucun des deux, on fait de nouvelles espèces avec une description tronquée, si bien qu'avec la série que je possède il ne m'est pas même possible de dire si je les ai ou non.

Sans les aquarelles de DIERCKX, je ne l'aurais pu déterminer pour *P. candido-fulvum*.

Cette espèce présente le *phénomène de* CORDA : les spores ultimes (1 ou 2) des chaînettes sont notablement plus grosses que les précédentes : 3 au début, 4-5 dans la moyenne, 5,5-6 la dernière ou les deux dernières (1).

Conidiis raro ellipticis, de more fere rotundis 3-4 5, *ultimo et penultimo* 5,5-6; *phialidis* 9-10-17 = 2-2,5-3,5, *ter-quater-. . octo-nonis*; *metulis binis, vel nullis*, 7-15 = 2-2,5; *stipite* 2-2,5 = ... 100; *penicillo* ± 20 (15-25), *de toto lævi*; *tellure raso, antice griseo glauco, dein atro-griseo viridi, tandem brunneo, postice brevi tempore fere* » *candido* «, *dein aurantio* » *fulvo* », ± *brunneo*.

Toutes les aquarelles sont postérieures à l'étape du *revers blanc;* le rose *fauve* est au méd. 1, 3 et 5 à droite.

I. RAULIN. *A*. En PETRI. Colonie plane : sp. glauques 367 éclairci; fr. faisant corps avec la colonie (pas d'interruptions de croissance) 2 mm., presque blanche; rev. voisin de 428ᴬ, *blanc* bleuté; od. 0; 15. j et 30 j. : méd. 1.

B. Strie. 10-12 j. : méd. 2-3 gauche; 18 j. : sp. 139; rev. 128ᴰ au fond à 103 au sommet *(fauve);* liquéf., liq. incolore; (bis) 1 mois : sp. olive très près de 140, mais plus vert; médiane lavée de gris rosé très clair; rev. voisin de 78ᴬ (rosé); liquide à peine teinté.

---

(1) *P. Fieberi* CORDA. Pracht-Flora.

Raulin gélat.-gélosé, 7 j. : sp. glauque-bleu 398; rev. 146-147; od. o; 21 j. : sp. 173; rev. 146; substrat incolore; un peu de liquide incolore; 75 j. : sp. 135; pas de pigment diffusé; rev. 0146 à 141 (orangé) au sommet; liquide rare, incolore.

II. Moût, 72 h. : strie de 6 mm.; fr. double 1 mm. blanc pur et 1 mm. translucide incolore; médiane sporulée étroite 367; rev. 153C, od. o; 96 h. : bords relevés (barquette); strie de 8-10 mm.; 9 et 12 j. : méd. 4-5 gauche (9 j. : sommet; 12 j. : base); 25 j. : sp. 139; pas de repousses; rev. 148 au fond à 128D au sommet; liquéf. teinte non modifiée; od. o.

Moût gélat.-gélosé, 4 j. : rev. jaune *pâle*, *crème*, uniforme; 24 j. : sp. 168 à 173; 50 j. : sp. entre 139 et 143; rev. 153C (pas de 172 sur la médiane).

III. Hayduk liquide, avant 9 j. : rien de spécial; 9 j. : sp. 313-318 (vert); rev. 0146; 45 j. : rev. gris-verdâtre olive.

Hayduk g., 10-12 j. : sp. 348, face très rose; fr. o; rev. très près de 222; liquéf. forte; od. nulle ou presque.

IV. Lait, 8 j. : mycélium blanc, non sporulé; 15 j. : caséine redissoute; liquide 128B; quelques îlots sporulés gris-olive.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 267-268; surface rase partout, plissée en long et en travers (chiffonnée); fr. o, sauf dans le bas où elle mesure 1 mm. et est blanc-sale; rev. 203A; 9 j. : sp. 167-172; rev. *gants de Suède*.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. 338-339; face presque rase; fr. 1-2 mm. bl. verdâtre; rev. 253A; od o; suite méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : sp. 421-428C; fr. bl. 2 mm.; rev. 278B (jaune-vert pâle) comme qui dirait *blanc* verdâtre; od. finement aromatique, 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 269; face rase, très plissée, pas en barquette; rev. 128C bordé 128D, médiane 128D; plus tard encore : sp. 269; 3 mois : méd. 8-9; ils sont très bien *venus*.

VII. Riz, 13 j. : sp. 338; riz blanc; od. o; 40 j. : sp. 339; riz blanc.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement ras, tendant à s'agrandir, gris perle et blanc sale, non sporulé; od. o; pigment o; 3 mois : la pomme de terre est un mauvais milieu; les spores n'ont pu s'y former avec leurs couleurs.

IX. Bière, 7 j. : sp. 347; face plissée à bosses et fosses; rev. 128A-D; pigment o: 12 j. : sp. 314-318; rev. 222 au sommet, à 153D au fond, centre 168; 25 j. : sp. 289; rev. 228A enfumé.

X. Haricots agar, 10 j. : face rase; sp. plus bleues que 338 et plus vertes que 343 (est-ce du 4[e] vert?); rev. 278[A].

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase; sp. 265-269; médiane grise; fr. déjà sporulée; perles o; rev. 142 bordé 149; liquéf. o; od. o; 28 j. : sp. 139; rev. 222 un peu assombri; strie 103[D]; liquéf. totale, ton 137; od. o.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie 1 mm. et enduit poudreux 338; 15 j. : strie rase de 4 à 6 mm.; médiane 1 mm. plus épaisse, et enduit mince latéral; sp. 240; substrat incolore.

Penicillium turbatum Westling, 1911 (B. n° 378); Pl. col. XI, Dr. **5**; Pl. n. XX, fig. **115**.

Je n'ai pas trouvé de spores aussi petites que le dit l'auteur : cela me ferait douter de mes mesures si je n'étais *certain* de n'avoir *jamais* étiré le tube de mon microscope : les spores à peine formées ont déjà 3 μ = 2 sur le stérigmate. Il serait plus exact d'écrire (3)-3,5-4,5-(5) = 2-3. La fig. 36 de Westling confirme mon observation.

Conidiis ellipticis (3) 3,5-4,5 (5) = 2-3; *phialidis* 9-10-12-14 = 2-3, *quater-senis*; *metulis* 15-30 = 2-3,5, *binis vel singulis* (1), *id est, secundum* Westling, *nullis*; *stipite* 3-4 = x — 120 (Westling); *penicillo* 15-50, *de toto lævi; tellure raso, tenui, zonato, antice prius glauco, dein griseo-viridi, tandem rubicanti, postice viridulo cum zonis vel maculis rubris aut brunneis; odore nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin : aussi caractéristique qu'on peut le souhaiter, en Petri comme en tube incliné.

II. Moût, 5 j. : strie de 13 mm. rase, plissée-chiffonnée le long de la médiane; sp. 367 passant à 372; rev. 167 à 162 sous la médiane; liquéf. o; od. o; 10-12 j. : méd. 4-5.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : fr. large bande de teinte uniforme 222; 15 j. : face peu changée, seulement un peu plus grise; au revers apparition de brun pâle près de 162.

B. Alcalin, 20°, 6 j. : face très rase, plissée-chiffonnée sur la médiane; sp. 322-323; rev. 0171, bordé largement de 222; liquéf. o; od. o, 10-12 j. :

(1) *Cellula apicalis cujuscumque fere stipitis locum metulæ tenet sæpissime ejusdem est mensuræ ; cæteræ cellulæ stipitis diversi metri sunt, breviores vel longiores.*

méd. 10-11 (6-7); repousses bleu un peu rosé sur la médiane; fr. verdâtre; au revers bord vert-bleu pâle et mouchetures vert-olive pâle sur la médiane; fond beige.

Penicillium echinatum Dale, 1912 (B. n° 354); Pl. col. XI, G. **4**; Pl. n. XVIII, fig. **104**.

Conidiis echinatis (denticulatis), rotundis 2,4-3,8, *vel oblongis* 3-4 = 2,5-3; *phialidis* 6-9-10 = 2,5-3,5, *bi-ter-quinis, metulis* 10-15 = 2-2,5, *binis, rarius singulis; stipite* 2-2,5; *penicillo* 20-25, *lævi; tellure potius restricto, aperte zonato, antice obscure griseo-glauco; fimbria evanida, postice prius citrea, dein sordide roseola; odore nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. En Petri : la colonie est absolument typique avec ses spores gris foncé au centre et bleu très pâle vers l'extérieur, la frange étant blanc à peine bleuté; son revers gomme-gutte passant au rosé très sale n'est pas moins spécial.

B. Strie : la strie un peu discontinue a été peinte un peu jeune, les conidies fertiles s'étant trouvées en trop petit nombre.

II. Moût, 5 j. : strie de 5-8 mm., presque rase; sp. des deux côtés de la médiane 453ᴮ, en lignes ondulées; fr. 2 mm. entre 478ᴬ et 503ᴬ; rev. 151 bordé 171; liquéf. 0; od. 0 ou très faible; méd. 4-5.

V. Pain : spores brun rosé, et revers rose et vieux rose caractéristique.

VI. Bouillon. *A*. Acide : développement insignifiant, même après 15 jours.

B. Alcalin, 20°, 6 j. : thalle chiffonné; sp. 323 à 299; fr. large, blanche; rev. 156-151; liquéf. débutante; od. légère de sous-bois.

XII. Pruneaux, 6 j. : thalle ras, légèrement tomenteux; perles très petites, extra-nombreuses, incluses, incolores; sp. 299; fr. 0; rev. 106-102, bordé 107; liquéf. 0; pigment diffusé 102; od. 0; 28 j. : sp. entre 143 et 148; rev. 151 bordé 152-128; liquéf., totale, 151; od. 0 ou très faible de fumier.

Penicillium implicatum Biourge, 1923; Pl. col. IX, G. **2**; Pl. n XIV, fig **82**.

Il est plissé dans deux directions perpendiculaires de façon si frappante qu'il répond à la définition de l'adjectif que je lui ai appliqué : la profondeur

des plis en amène souvent la rupture. Sa croissance est souvent réduite. C'est pour cette raison, comme je l'ai dit dans la partie générale (p. 76), que le méd. 1 contient des secteurs très larges des colonies : ils sont ici de grandeur naturelle. Les tons violâtres très nets sur RAULIN se voient encore sur pain après un an. Noter, au centre de la FIG. **82**, la métule axiale qui est *repartie* en restant simple : sa partie fertile est de longueur normale.

Conidiis rotundis vel oblongis (2) 3-4, *vel* 2-3,5 = 1,8 2,8; *phialidis* 8-10,5 = 2-3, *quater*, *quinis*, *octonis* (1); *metulis binis vel singulis* (8)-13-20-25 (35) = 2-2,8; *stipite* 2-3,2 = 30-90 (2); *penicillo* ± 10-50, *de toto lævi; tellure restricto quam maxime implicato*, *raso*, *antice prius obscure griseo-cæruleo-viridi*, *cum margine niveo*, *dein atro-olivino-viridi*, *tandem brunneo*, *postice prius albido*, *variegato*, *roseo*, *cæruleo violaceo*, *olivino*; *odore nullo*; *coremiis nullis*.

I. RAULIN. *A*. En PETRI : colonie de 10 à 15 mm. sp. gris bleu foncé près de 425; rev. blanc sale, crème pâle; puis sp. vert olive foncé; rev. vieux rose au centre, bleu violâtre et zoné vers l'extérieur de la colonie.

RAULIN-LUTZ, 43 j. : diam. 16 mm., très rase, orbiculaire; centre en large bouton moins qu'hémisphérique, 6 à 8 plis radiés; sp. récentes 334, mûres 240; fr. *bl.* 1 mm.; rev. principalement 78A-B lavé de 97 dans les plis, à 372-367 en gélatine mince; od. 0.

B. Strie, 6 j. : 4-6 mm. plissée et chiffonnée; sp. 368; fr. *rase bl. pur* 0,5-1 mm.; rev. 278A fleuré 322 aux saillies; od. 0.

(Bis) 10-12 j. : méd. 2-3 gauche; 18 j. : sp. 138-143; rev. 146; liquéf., liq. 166; od. 0; 25 j. : méd. 2-3, droite; (ter) sur peu de milieu, 1 mois : culture en chenille arpenteuse (de Géométride); sp. en deçà de 140; rev. 171 au sommet; liquéf. 110 (bière de Vienne).

II. Moût, 72 h. : strie de 5 mm. blanc (papier C. c.); sp. au sommet 403C; rev. 171; od. 0; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : ibid. droite. Noter les repousses courtes blanc pur, et le bariolage compliqué du revers; 30 j. : thalle déchiré; sp. 339-343; rev. orangé bariolé de tons entre 141 et 126, bordé 203A, médiane violacée 568-569 à mi hauteur, 503C-D au 1/3 infér.

(Bis) Été 20-30 j. : culture plissée et replissée à la façon des cordons de montre en lacet noir pour deuil, que les enfants appellent » escaliers de souris « : curieux et typique.

(1) Parfois phialides adventices à divers niveaux, comme chez *P. citrinum*, de la série suivante.

(2) Les stipes partent le plus souvent de cordonnets couchés.

III. Hayduk gélat., 17 j. : strie de 8 mm. en dos d'âne, rase; sp. vert plein 319; rev. 228A-0246; liquéf. faible; od. o.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 3 mm. dont 2 mm. en ligne saillante sporulée 428A à 428C au sommet; rev. 178C; 7 j. : sp. glauques 367 à 372.

B. Alcalin, à 20°, 60 h. : le type est déjà distinct de tous ses congénères; 6 j. : face rase; sp. 362 (vert-bleu assez pur), en 2 bandes séparées par une médiane blanche; fr. bl. 1 mm.; rev. près de 178A; od. o; 10-12 j. : méd. 10-11; noter la striation (= zonation); un an : sp. 138; beaucoup de mycélium blanc; rev. 132 et 166.

A 8°, 12 j. : une seule colonie se développe; 1 mois : méd. 6-7; noter l'ocre pâle du revers en milieu alcalin; il signifie qu'en milieu neutre ou à tendance acidule, le pigment est violet ou vire au violet; 37 j. : sp. 269; beaucoup d'îlots stériles; rev. 146 à 128D; od o.

VII. Riz, 13 j. : sp. 318; riz incolore; od. o; 40 j. : sp. 343; riz orangé 128C-136-137; od. o.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : enduit d'abord limité, 5 mm., épais, cérébriforme et ras, très étroitement (1/4 mm.) bordé de blanc pur, puis envahissant tout; sp. 319; mycélium 278A; pigment o; od. o; *coremia* o.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-7 mm. rase, avec repousses bl. en duvet ou en coins (corémiformes); sp. entre 347 et 348; fr. bl. pur 0,5 mm.; rev. 0271.

XI. Eau gélat., 13 j. : développement passable; sp. 338; liq. o; od. o; 22 j. : sp. 342, bordé blanc 1 mm.; rev. 153C; liquéf. o; od. o; 34 j. : od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 8-10 mm. chiffonnée, rase; sp. 343; fr. o à 0,2 mm. bl. pur; perles o; traces de liquéf.; rev. 91-82-78B et 123 au sommet et aux bords, chiffonné-plissé; od. quasi nulle; 28 j. : sp. 174-175 passant à 143; repousses blanches au fond, *rases*; rev. 153B bordé 175; liquéf. totale, liq. 108-107 faible; od. ammoniacale faible d'*écurie*.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2 mm.; sp. 362-363; fr. bl. 2-3 mm. (étonnant); 15 j. : strie de 12-15 mm. rase; sp. 334; repousses blanches, rases.

Penicillium carmino-violaceum DIERCKX (B. n° 176); Pl col. X, G. 3; Pl. n. XVI, FIG. 93.

Avant de retrouver cette espèce (1), j'ai cru la reconnaître dans mon n° 33, ci-après. Je n'espérais pas *voir* toujours *les aquarelles* de DIERCKX *revivre* sous mes yeux. Ce fut pourtant encore ici le cas, dès que j'eus mis ce n° 176 en cultures sur RAULIN incliné, y compris la culture en *boudin serpentant*.

Les stipes naissent aussi habituellement de cordonnets couchés : ils sont, dit DIERCKX, simples ou lâchement ramifiés. Je n'ai pas songé à rechercher d'autres exemples, ni des formes différentes de la ramification *i*, *i'* de la FIG. 93 : celle-ci ne pourrait être plus lâche, — les stérigmates par 3 à 10 (j'en ai vu 12), — spores ovales 3 × 2. : c'est exact pour les premières spores et les spores normales; mais les » monstres « sont extrêmement nombreux et bien souvent très précoces (tête centrale, FIG. 93). Quant aux stérigmates *pointus* que signale DIERCKX, trop d'autres espèces en possèdent de pareils.

Conidiis ovatis prius 3 = 2, *mox* 4 = 2,8, *tandem* 5,5 = 4, *ellipticis vel proprie » ovatis «*; *phialidis* 7-8-10 = 2-3, *ter-quinis*, *denis*, *duodenis*; *metulis* 13-18 = 2,5, *singulis*, *vel paucioribus*; *stipite* 2-3,5; *penicillo* 10-15 *vel* 30-50, *de toto lævi*; *tellure restricto*, *de more raso*, *antice griseo-viridi-cæruleo*, *dein brunneo*, *cum maculis roseis secundariis (mycelii novi conferti)*, *postice prius luteolo*, *mox læte aurantio vel roseo*, *dein » carmino-violaceo „*; *odore nullo*; *coremiis nullis*.

I. RAULIN. *A*. Colonie : 12-15 mm rase, mais accidentée; noter, au stade 1 mois, la frange ondulée jaune soufré et au revers la frange orangée claire.

B. Strie, 6 j. : strie de 3-4 mm. en chenille arpenteuse formant des arceaux dans le plan vertical, et *serpentant* sur le talon; sp. 348 lavé de beaucoup de blanc; fr. 1 mm. bl. légèrement dédoublée; rev. 0146-141, bordé 0146; od. 0; 10-12 j. : moitié gauche des méd. 2 3; noter le virage de l'orangé brillant au violet sombre; 25-30 j. : moitié droite des mêmes.

II. Moût : croissance moins serpentine; 10 j. : moitié gauche des méd. 4-5; le revers a les teintes de la fig. centrale du méd. 1; 25-30 j. : moitié droite des mêmes, le jaune orangé n'existe qu'au sommet des revers.

(1) Comme poussière de l'air entrée dans une plaque de PETRI contenant *P. citreo-nigrum*.

III. HAYDUK gélat., 17 j. : strie de 3 à 8 mm. rase, chiffonnée contortée; sp. 322 vert gris; rev. d'abord 553A, puis violet-carminé entre 562 et 567, médiane étroite 554; (bis, hiver) 21 j. : ras, avec repousses blanc-rosé; sp. entre 297 et 298; rev. carmin 3D passant à violet rouge 585 590, bordé 578A; liquéf. totale, liq. 578A; od. très faible d'agaric; 2 mois : sp. 162-163; repousses carminées 3A B-o596; rev. entre 22-18-9 et 579; od. o; saveur mycétique.

VI. Bouillon. Alcalin, à 20°, 8-10 j. et ± 20 j. : méd. 10-11 : noter la pureté et la faiblesse relative des teintes.

A 8° : croissance extrêmement lente; 3 mois : les spores sont teintées comme sur pain (méd. 12 en haut); sur ce dernier le revers est après un an celui du moût 1 mois.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-7 mm. rase; sp. jeunes 397, *vert-bleu* légèrement *grisé* (DIERCKX) passant à 298; fr. bl. 0,5 mm.; rev. 153C.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 3-6 mm. à peine teintée sur les côtés, au bas, par 2 rangées de perles rose très clair; rev. 128C-D; liquéf. o: od. o; 28 j. : sp. rosées, 103A-B; rev. 103C; liquéf. totale, liq. 102; od. insignifiante.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2-4 mm. sporulée en entier 403B; 15 j. : strie de 8-14 mm.; sp. 367-372 poudrées de blanc plus ou moins rose, en deçà de 78A; substrat 128B à 171 à l'extrême pointe; od. très faible.

Penicillium aurantio-violaceum BIOURGE; Pl col. X, G. **4**; Pl. n. XVI, FIG. **94**.

Présente aussi le phénomène de CORDA : la dernière conidie des chaînettes mesure 5,6 = 2,8, alors que les autres, même en germination, n'en mesurent que 4 = 3,2. *Affine præcedenti.* Stipes sur filaments couchés.

Conidiis ellipticis 3-3,2 = 2-2,4 (*ultima* 5,6 = 2,8); *phialidis* (8.5)-10-13 = 2-2,5, *sæpe incurvis, ter... denis*; *metulis* 25-30 = 2,4, *binis, vel singulis (sensu dicto) sæpe clavatis*; *stipite* 2-2,4; *penicillo* 15 *vel* ± 45, *de toto lævi; tellure prius restricto, angusto, undulato-serpentino, raso, antice viridi griseo* 339-343, *margine griseo-cæruleo* 428A-B, *postice obscure zonato*, 141-86-157 *et* 171, *dein, antice* 148-149, *cum verrucis albis, postice rubro-violaceo* 580-585; *odore nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie : 2 cm. diam. au 15[e] j.; 12 j. : méd. 1 haut et bas; 30 j. : ibid. figures centrales, à droite milieu mince, à gauche milieu épais.

B. Strie, 72 h. : strie étroite bl. creusant la gélatine; sp gris vert; fr. de moins de 1 mm.; 5 j. : sp. glauques 368; rev. 57 au sommet, 96 sous la médiane; bord 328[B] (déjà typique); 21 j. : face rase; sp. près de 173; fr. au sommet verdâtre (non jaune); rev. violet plus foncé que 551, bord orangé-jaune 182; 75 j. : sp. 117-118; rev. de haut en bas : 153[C], 28, 579, 590 et au delà; liquéf. totale *rouge 5*.

II. Moût, 72 h. : strie de 2-3 mm.; sp. 366-367: fr. 0 ou 0,1 mm.; rev. haut 242, reste 137, bordé 146; od. légère; 96 h. : strie de 4 mm.; rev. 132, bordé 121; 5 j. : rev. tout carmin; 10 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : ibid. droite.

III. Hayduk g., 8 j. : strie moyenne, rase; sp. 268, puis 173; fr. 0; rev. médiane 78[A-D] à 10 au fond; bords 403[B]; liquéf. moyenne, liq. rosé 58[B].

IV. Lait, 8 j. : îlots non confluents; sp. rares voisines de 268; lait demi-digéré; pigment diff. 0; 15 j. : digestion complète; odeur putride; 25 j. : pigment diffus. 0.

V. Pain : rev. fond rose et tache violette, pas d'orangé.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 428[B]; face finement plissée, chiffonnée; fr. bl. pur 1 mm. finement pectinée; rev. 203[A]; 9 j. : sp. 273; rev. 14-19, carmin-violacé.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : face très rase; fr. bl. 0,5 mm. rase; rev. 203[A] à 106 sur médiane au bas; 10 12 j. : méd. 10-11; un an : sp. 103[C]; repousses 78[B]; rev. 44-45, bordé 141-146.

8°, cultivé hors série, ayant péri à Feluy : méd. 6-7-8-9.

VII. Riz, 15 j. : sp. perdues dans un duvet; rev. violet pâle 528[A] et foncé 598; 40 j. : riz carmin-violâtre 23.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : strie de 3-5 mm.; sp. 78[A] enfumé; rev. bl. pur; od. 0; suite sans changements.

IX Bière, 5 j. : 1 seul îlot, plissé recroquevillé, bosselé; sp. 367; fr. 0371; rev. 228[A]; 12 j. : sp. 373; rev. violet 588-589, bordé 578[A]; 25 j. : sp. 173; rev. 49 au centre, 153[C] tout autour.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-6 mm.; sp. ? 453^{A}; rev. 178^{A}.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 4-8 mm. plutôt rase; sp. 403^{B}; fr. bl. 2 mm.; perles petites incolores; rev. 128^{C-D}; liquéf. o; od. o; 28 j. : sp. 122 lavé de 103^{B}; rev. 78^{B}; liquéf. partielle, ton 103^{D}; od. très faible, mais spéciale.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2 3 mm.; sp. 453^{B-C}; 15 j. : strie de 3-6 mm. rase; sp. 453^{B}; rev. incolore.

Penicillium chermesinum Biourge (nº 114); Pl. col. X, G. **5**;
Pl. n. XVI, fig. **95**.

Le seul qui ait voulu se développer sur fromage de Hollande, pendant l'occupation. Phénomène de Corda.

Conidiis ellipticis 2,5 4 = 1,5-2,5, *ultima et penultima* 5 = 3; *phialidis* 8-12=2-3,5, *sæpe incurvis, ter-quinis-denis*; *metulis diversissimis* 8-25-30-45-65, *binis vel singulis*; *stipite* 1,5-2,5, *ex hypha repente surgenti*; *penicillo* 13-40-55-80, *de toto lævi; tellure restricto antice læte viridi*, *dein griseo-olivino, tandem brunneo*, *postice viridi carmineo (coccineo-rubrico)*, *tandem atro rubro; odore nullo*; *coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie : comme chez les précédents, zonée en gélatine mince, *sans trace de jaune ni d'orangé-jaune au revers*; fr. orangé-soufré; l'étape 10-15 j. occupe les bouts du méd. 1; au centre l'étape d'un mois.

B. Strie, 6 j. : sp. entre 343 et 347-342; fr. bl. 0,5 mm.; rev. 121 bordé 103^{A}, passant à 91-92 et même au rouge 23-24 à la pointe; 10-12 j. : méd. 2-3, gauche; 30 j. : ibid. droite; sp. 342-343; fr. bl. 0,5 mm.; rev. rouge pur 1 à 2 dans la moitié inférieure, et pour le reste violet-*rouge* 580-585; 3 mois : sp. 98!; rev. 9 à 14; liquide 29 vermillon bruni.

II. Moût, 6 j. : sp. 342-347; fr. bl. crénelée 0,5-1 mm.; rev. 161, orangé-jaune, piqué de 101 (1er orangé pur) au sommet et au fond; 10 12 j. : méd. 4-5 gauche; 25-30 j. : ibid. droite; od. o.

III. Hayduk, 16 j. : strie rase; sp. 318-319; rev. rose 3^{A} bordé 173 faible, avec larges taches carmin 2 et 3; liquéf. o; diffusion o; od. o; 23 j. : sp. 173-174; repousses blanches rev. violet rouge foncé 595 aux 2/3 infér.; o571 sale au sommet; od. faible de sous-bois; saveur faible de cave à pommes de terre (putride, donc); (bis) 117 j. : strie de 4-8 mm.; fr. o; sp. 298; rev. 178^{B}; médiane 78^{B}; bords 178^{D}; od. o.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie 1 mm. rase, ondulée en chenille arpenteuse, à pic des deux côtés; sp. 372; rev. 272; od. 0; 7 j. : sp. 373; rev. 263.

B. Alcalin, à 20°, 10 à 12 j. : méd. 10-11; comme chez les précédents, les spores sont plus bleues sur milieu alcalin, et le revers n'a pas de tons violacés.

A 8° : croît plus vite que les précédents à température inférieure, et avec le temps le rouge devient très profond.

VIII. Pomme de terre, 13 j. : strie de 5 mm., élevée, duveteuse (2-3 mm.), méconnaissable; sp. grises, en dessous de 573 ou de 147-148; mycélium blanc pur; od. 0; pigment 0; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-7 mm. rase; sp. 347 passant à 343-338 sur la médiane; fr. 0,3 mm. bl. rase; rev. presque 146; od. 0.

XI. Eau gélat. : peu développé, rayonnant; sp. 318; rev. incolore; liquéf. 0; od. 0; 21 j. : sp. 219-223; rev. 353[D]; ramollit plutôt que liquéfie; od. aromatique faible.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 6 mm. rase; sp. 273; fr. 0 au sommet, 0,5 mm. au bas, 383[A]; perles 0; rev. 0146, bordé 167 faible; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. entre 147 et 143; petites repousses blanches; rev. 122, médiane 121; gélatine fortement ramollie, ton 107; odeur faible, peu nette, de sous-bois.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1-3 mm. sporulant seulement au sommet; sp. 378[D]; 15 j. : strie de 2-4 mm.; sp. rares, 368 poudré de blanc; substrat 171 au sommet.

Penicillium citreo-sulfuratum Biourge (n° 21); Pl. col. IX, Dr. **1**; Pl. n. XV, fig. **86**.

C'est authentiquement ce que Dierckx appelait *var. sulfurea* de son *P. citreo-nigrum*. C'est une espèce que, pour éviter toute équivoque, j'appelle *citreo-sulfuratum*. Stipe naissant sur filaments rampants.

Conidiis rotundis vel subrotundis 2-3 *vel* 2,8 = 2,2; *phialidis* 5,5-7,5-(11) = 2-2,5, *bi-ter-quinis-denis*; *metulis* 8-15-20-30, *binis*, *raro ternis alternantibus*,

vel singulis; stipite 2 = 20-100 et ultra; penicillo 8 vel 15-25, de toto lævi; tellure modice restricto, plus minus implicato, antice cæruleo, vel sæpius evanido, dein subcinereo sulfurato, tandem roseo-rubro, postice plus minus citreo; odore nullo; coremiis nullis.

I. RAULIN. *A*. Colonie, 6-10 j. : bleu céleste clair, face veloutée; fr. bl.; rev. non zoné, blanc, devenant jaune citron; 1 mois : sp. gris rosé faible; rev. citron franc.

B. Strie, 10-12 j. : méd. 2-3 gauche; 18 j. : culture en barquette à bords très chiffonnés; sp. 133-134 en pointe et aux bords; face à peine soufrée; rev. 241; 25 j. : sp. 573, poudré de blanc sale (ce qui plus tard sera *soufré)*; quelques perles incolores; rev. 0246-246, avec quelques petites macules brunes au sommet; 1 mois : méd. 2-3, droite.

R. gélat.-gél., 5 j. : sp. 403^{A}; rev. 228^{A}; 21 j. : sp. près de 148 au sommet et aux bords, le reste *soufre* 238^{A}; rev. 241; liquéf. totale, 241; 75 j. : sp. 129 au sommet; face 178^{A}; rev. 246, bordé 249 au sommet; liquide 181.

II. Moût, 72 h. : 6 mm. sp. 378^{B}; fr. 3 mm. bl. jaunâtre; rev. 216, bordé 171; od. 0; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25-30 j. : ibid., droite.

M. gélat.-gél., 15 j. : face jaune (unique); 24 j. : face *soufre* (unique); rev serin vif (unique); 50 j. : sp. au sommet 148; le reste 216, jaune canari.

III. HAYDUK, 8 j. : sp. 378^{A}; fr. 1 mm. bl. à peine distincte du thalle; rev. 253^{A}.

IV. Lait, 13 j. : coagulum blanc à demi redissous; beurre 286; sp. abondantes 288; 26 j. : pigment diffusé jaune pâle; rev. 261.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : strie finement plissée; sp. 347-372; fr. bl. 1,5 mm.; rev. 221; 8 j. : sp. 372!; fr. 1,5 mm.; rev. 266.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : face rase, blanche, bordée de sp. 278^{A}; rev. 261; 10-12 j. : méd. 10-11; un an : sp. 572-573, poudré de *soufre* 178^{C}; rev. 191; substrat 156.

A 8°, 12 j. : face blanche; rev. 0246; 1 mois et 3 mois : méd. 6-7, 8-9; *le méd. 8 est absolument typique.*

VII. Riz, 13 j. : sp. 347; deux perles incolores; riz incolore; od. 0; puis 25 j. : riz jaune-vert (canari).

VIII. Pomme de terre, 10 j. : strie de 7 mm. cérébriforme, soufrée 0221; sp. 203^{A}; fr. hirsute; rev. invisible; od. 0; pigment 0.

IX. Bière, 5 j. : îlots bossus; sp. 428A; rev. 178A; pigment diffusé 0; 9 j. : îlots tourmentés; sp. grises et gris bleuté; 12 j. : sp. 347; rev. 178A à 178D au centre.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-5 mm., 378B au sommet à 378A au fond; rev. 221.

XII. Pruneaux, 6 j. : thalle presque ras, ondulé plissé; sp. 353B-C; perles très nombreuses, très petites, incolores; rev. chiffonné 128C-D; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. 122-123, légèrement poudré de blanc sur la médiane; rev. 171, orangé pâle, à 127-128 sous le sommet; liquéf. presque complète; teinte peu modifiée; od. légère de *P. suaveolens*.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2-3 mm.; sp. 367-372; fr. 0246; substrat 241 (citron) au sommet; 15 j. : thalle plissé-chiffonné; sp. gris clair, plus pâles que 372-373, plus foncées que 222, sur fond soufre 221 216; substrat 266 à 231 au sommet.

Penicillium decumbens THOM, 1910 (B. n° 110); Pl. col. IX, Dr. 4; Pl. n. XV, FIG. 89.

Isolé du mélange reçu de KRÀL-Vienne, sous ce nom.

Conidiis rotundis vel oblongis 2-2,8 *vel* 2,2-3 = 1,8-2,5; *phialidis* 6,5-8-10 = 2-3, *quater-senis*; *metulis rarioribus*, 20-35 = 2, *binis vel singulis*; *stipite* 2 = 35-100, *ex hypha repenti assurgente*; *penicillo* 15-50, *de toto lævi*; *tellure zonato, antice grisello-roseolo, mox brunneo, postice prius pallidiori, dein citreo, tandem* ± *roseolo*; *odore fere nullo; coremiis nullis*.

I. RAULIN. *A*. Colonie moyenne nettement zonée; sp. bleu-gris (il y a trop de rouge dans le méd. 1) légèrement rosé; fr. bl.; rev. d'abord presque incolore, puis sombre plus ou moins sale.

B. Strie, 10-12 j. : méd. 2-3, gauche; 18 j. : sp. 268-298; rev. 221, jaune (non orangé); liquéf., liq. faiblement violacé 578B; 1 mois : méd. 2-3, droite; (bis) face non réticulée (comparez n° 37); sp. 353C-B, à peine couvert d'un fin duvet blanc pur; rev. 169A, bordé 178A.

R. gélat.-gél., 3 j. : odeur d'agaric comestible; 21 j. : sp. moins violacées que 574; repousses bl. à peine rosées; substrat rosé (rose-violet), au fond du talon.

II. Moût, 72 h. : strie de 8 mm.; fr. bl. 2 mm.; sp. 378B; face duveteuse; rev. 191-186; od. 0; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : sp. 318, avec repousses blanches; rev. 0221; liquéf. 161; od. faible de moisi; (bis) 6 j. : sp. 403B; face chiffonnée; fr. presque 0.

III. Hayduk g., 17 j. : liquéf. 0; face demi-rase; repousses médianes bl.; fr. bl.; culture en barquette; sp. 313 au sommet et 318 latéralement aux repousses; rev. 153A B; od. 0.

V. Pain : sp. vert de gris entre 297 et 293, et non gris-noir comme chez n° 37; rev. jaune jaune-orangé faible entre 221 et 196, passant à l'ocre 152 avec reflets violâtres.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 4 mm.; sp. 0; face bl. pur; rev. 228A; 7 j. : sp. 428A; rev. 178A.

B. Alcalin, à 20°, 80 h. : sp. 367; fr. bl. 3 mm.; 10-12 j. : méd. 10-11; un an : sp. 128D, poudrées de blanc; rev. 166, bordé 171.

A 8°, 12 j. : sp. 0446; fr. bl. rebordée 2-3 mm.; rev. 178C-D; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 249; face presque duveteuse; grosses repousses blanc pur; culture plissée relevée en barquette; rev. 153B; gélatine jaune 221; od. 0; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 7 j. : sp. 367-368; rev. 303A; riz incolore; od. 0; 40 j. : sp. 347-372, gris-vert-blanc; riz incolore; od. 0.

VIII. Pomme de terre : jamais de perles; 13 j. : revêtement complet duveteux haut apparemment de 3 mm., blanc de neige; îlots sporulés 337; mycélium 0146; pigment 0; od. 0; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-8 mm. rase, ondulée-arpenteuse; sp. 378B; rev. 153B-C.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 8-10 mm. rase; sp. 222; perles 0; fr. 0; rev. 128C-D; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. 173 au sommet, lavé de 122, puis 103A-B sur les bords, poudré de bl. et de bl. jaunâtre 103A sur la médiane; rev. 132 à 127; liquéf. presque 0; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1,5 mm. et enduit poudreux, latéralement, au fond; sp. 318, les plus jeunes 322; 15 j. : strie de 1,5 mm. et enduit poudreux large de 7 mm.; sp. 173; enduit 168-163 (enduit = croissance maigre).

Penicillium phaeo-janthinellum BIOURGE (n° 35); Pl. col. VIII, Dr. **2**; Pl. n. XIII, FIG. **77**.

Conidiis rotundis vel oblongis (1) 1,5-3; *phialidis* 6-8 = 1,8-2,4, *quaterquinis*; *metulis* 10-20 = 1,5-2,8, *binis vel singulis*; *stipite breviori* 2-3 = 20-30, *e funiculo vel hypha repenti assurgente*; *penicillo* 10-25, *de toto lævi*; *tellure raso, implicato, antice + obscure cæruleo, dein obscure roseo, tandem fusco, postice e viridulo amethystinello (janthinello), dein sordide luteo + baiio (phaeo)*; *odore debili*; *coremiis nullis*.

I. RAULIN. *A*. Colonie, 10 j. : 6-7 mm. diam ; face et dos blancs; 15 j. et 30 j. : méd. 1; rien n'y est négligeable.

B. Strie, 10-15 j. : méd. 2-3 gauche; 18 j. : sp. violâtres plus pâles que 573, passant à 98 au sommet; rev. 128^C-D^; odeur d'arsenic faible.

R. gélat.-gél., 21 j. : face rase; repousses petites bl.; rev. 152 sous la médiane, bords 162; liquéf. 0.

II. Moût, 72 h. : strie de 4-5 mm.; sp. 428^B, bleu tendre; fr. bl. 1,5 mm., fausse fr. immergée-incolore 2 mm.; rev. 153^D; od. 0; 10-15 j. : méd. 4-5 gauche; 25 j. : sp. entre 147 et 148, passant à 143 au sommet; *repousses farineuses*; rev. 153; liquéf. 132-127; od. légèrement arsenicale.

III. HAYDUK liquide, 9 j. : sp. 348-347; rev. 378^A; 45 j. : rien de saillant; ni teinte vive au rev., ni pigment diffusé.

HAYDUK gélat., 8 j. : sp. très près de 343; face rase; fr. sporulée déchiquetée 2-3 mm. 348; rev. 153^D, légèrement *violacé* (janthinellum) au sommet; liquéf. 0; odeur faible fine, spéciale.

IV. Lait, 8 j. : beurre incolore; pigment diff. 0; 15 j. : face 153^B; beurre incolore; sp. vertes (sur le beurre); rev. 153^B; digestion totale; liq. 153^B.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 367; face pelucheuse; fr. 2-3 mm. bl. grisâtre; rev. 278^A; 9 j. : sp. 367-372; colonies à centre surélevé rev. 253^B.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : thalle mince; quelques sp. 366-367 sur la médiane et au sommet, le reste bl. (papier C. c.); rev. 0246; 12-15 j. : méd. 10-11.

(1) On trouve des chapelets de spores rondes ou ovales sur la même tête : c'est un point qui s'observe très souvent dans cette section, comme de ci, de là, en d'autres. Les terminales atteignent 3,2 = 3,2.

A 8°, 12 j. : sp. 428^{B}; fr. bl. 3 mm. rebordée; rev. 203^{B}; 1 mois : méd. 6-7 *typiques*; 37 j. : thalle ras, chiffonné; sp. 273; rev. 171; médiane 153; od. o.

VII. Riz, 13 j. : sp. 334; riz blanc; od. o; 40 j. : sp. gris-brun 149; riz incolore.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : strie étroite blanc sale; sp. ?; od o; pigment o.

IX. Bière, 7 j. : sp. 372; fr. étroite; rev. 0196; 9 j. : pousse très fort en barquette; 12 j. : sp. 348; revers *rose* 103^{A}, bordé 453^{C} *bleu-violet pâle*.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 2-6 mm.; sp. 428^{C-D}, bordé 0446; rev. 153^{B}.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 7 mm.; sp. presque 378^{B} assombri; thalle presque ras, ondulé plissé; fr. 1-2 mm. 378^{A}; perles o; rev. 128^{C} à *128*^{D} *au sommet*; liquéf. o; od. faible de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. 122, lavé de 103^{B}; rev. 78^{B}; liquéf. partielle, ton 103^{D}; od. o.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2-3 mm.; sp. 453^{B-C}; 15 j. : sp. ? au sommet 148; rev. incolore.

Penicillium flavidorsum Biourge (n° 87); Pl. col. VIII, G. **3**; Pl. n. XIII, fig. **73**.

Conidiis rotundis vel subrotundis 2,5-4,4; *phialidis* 9-11 (14) *echinulato-squammosis, quater-denis*; *metulis rarioribus longis* 30-45 = 2,2-2,8; *stipite* 2,5-3; *penicillo* ± 15 *vel* ± 60, *de toto squammuloso*; *tellure* ± *implicato, antice cæruleo-violaceo, tandem atro fusco, postice e flavo sordide luteo-fulvulo*; *odore nullo*; *coremiis nullis*.

I. Raulin. *A*. Colonie plane : sp. 422-423; fr. 1,5 mm. bl. sale; rev. bl.-gris-bleuté, 378^{A-B}; 15 j. et 30 j. : méd. 1.

B. Strie, 10 j. : méd. 2-3 gauche; 18 j. : sp. 240-265; rev. 228^{A} bordé 250; tardivement des points jaunes sur le fond bl. sale; culture en barquette; liquéf. faible, liquide incolore; 1 mois : méd. 2-3 droite.

II. Moût, 72 h. : strie de 14 mm.; fr. bl. 4 mm.; sp. 347-348, gris-vert; face rase, large médiane duveteuse; rev. 171; od. o; 96 h. : culture en

barquette; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : relativement peu plissé; sp. 165-164 à 163 au sommet; rev. bl. (papier C. c.) avec quelques taches 156, orangé-jaune; liquide décoloré (171 au plus); od. faible.

III. HAYDUK g. : face très rase; sp. vert grisé 343; fr. bl. 0,5 mm.; rev. 153^B, largement bordé de 497-492!

V. Pain : noter le revers bl. et ses veinules orangé-jaune très clair, plus faible que 171, et les sp. olive 169-170.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 8 mm. chiffonnée; sp. 347 passant à 348; fr. bl. teinté de 347; rev. 253^A; 7 j. : rev. 178^C! pur; chiffonné; od. 0.

B. Alcalin, à 20°, 5 j. : sp. 396; rev. plus pâle que 278^A; od. 0; très chiffonné; 12 et 25 j. : méd. 4-5; un an : sp. 134-143; rev. 171 uniforme. A 8°, 8 j. : rev. 203^A; 12 j. : sp. 428^B; fr. bl. 2 mm.; rev. 221^A; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; rev. 261 passant à 153^C-D (Naples et ocre); sp. vert enfumé 340 et 350 passant au brun 139-143; 37 j. : sp. entre 165 et 174; face presque duveteuse; culture en barquette; rev. 178^B; gélatine teintée 196-191 (flava).

VII. Riz, 13 j. : sp. 403^C; riz blanc; od. 0; 25 j. : perles orangées; riz incolore; 40 j. : riz 0121, 136-126; perles orange.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement complet, cérébriforme, saillant; face rase; sp. 295 à 319; rev. 128^B; od. 0; pigment 0; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 4 à 11 mm., rase, plissée; sp. 319; fr. 0,5 bl. verdâtre sale; rev. 0146.

XI. Eau gélat., 13 j. : développement faible pulvérulent; sp. 339 (?); liquéf. 0; pigment diffusant à 2 mm. de distance; revers 152-156; od. 0; 21 j. : liquéf. 0; pigment diff. 152; sp. entre 147 et 148; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase; sp. 343-344; fr. 0; perles 0; rev. 171 (flavum); médiane 156-157; liquéf. faible 171; od. 0; 28 j. : sp. entre 143 et 148; rev. 128^B bordé 148 faible; liquéf. avancée, même ton; dépôt blanc; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2-3 mm. et enduit poudreux très faible; sp. 339; 15 j. : strie de 3 mm. et enduit faible; sp. 174; substrat incolore ou faiblement verdâtre.

Penicillium frequentans WESTLING, 1911 (B. nº 127); Pl. col. X, Dr. **4**; Pl. n. XVII, FIG. **99**.

Conidiis rotundis, frequenter appendiculatis, rudiusculis, 3-4; *phialidis* 10-13 = 2 5-4, *(bi-ter-) quater-octonis*; *metulis* 25-35 = 3-4, *binis vel sæpius singulis*; *stipite* 3-4 *ex hypha repenti assurgente*; *penicillo* 15 *vel* ± 50, *de toto lævi*; *tellure raso, non adeo implicato, fere non restricto, antice prius obscure glauco, sed cito viridi, dein* ± *atro brunneo, postice post aliquot dies aurantio, et aurantio brunneo*; *odore nullo*; *coremiis nullis.*

Première et seconde conidies ovoïdes 2,5 = 1,6, les suivantes rondes 3-3,2, la dernière 4-4,5.

I. RAULIN. *A*. Colonie striée rayonnante, très mince pendant les premiers jours; 15 j. : sp. bleu sombre 425 au centre, glauque-bleu vers l'extérieur 423; fr. blanc bleuté; rev. centré bleu gris pâle, le reste Naples très pâle maculé de rose; ceinture orange sous les spores les plus récentes; un mois : sp. vert plein 319-305 à vert olive 290; rev. orangé-Sienne.

B. Strie, 5 j. (suffit pour le déterminer) : *sp. bleuté pâle*; rev. Naples ocreux brunissant, *bord* recroquevillé au fond *Naples ocreux*; *pas* de pigment diffusant *jaune-vert*; 6 j. : strie de 10-12 mm. rase à plis égaux; sp. 371-372 à 373 sur la médiane perlée; rev. entre 176 et 177 brillant, avec taches acajou 103 au bord des plis et 138 sur les plis vers le fond; od. 0; 12 j. : peu chiffonné; sp. 289-314; repousses blanches indiquées; rev. 156 bordé 153 avec macules 79 et plis 104-105-110; od. 0; 15 j. : méd. 2-3 gauche; 30 j. : ibid., droite; sp. 135-139; rev. 127 à 132 bordé 147; liquéf., ton 29 dilué.

II. Moût, 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : sp. 167 et îlots bl. de repousse; rev. 156; liquéf. totale, ton iode dilué clair; od. 0; 1 mois : méd. 4-5, droite.

M. gélat.-gél., 72 h. : strie de 10 mm.; sp. vertes 342-343; fr. 0,5 mm. bl. verdâtre; rev. 186; od. 0.

III. HAYDUK g., 17 j. : revêtement complet, ras; sp. 314; rev. très près de 171 avec médiane et bordure ocre 152 à 162-163 tout au fond; gélatine non liquéfiée, faiblement jaune par diffusion; gélatine liquéfiée jaune d'or; od. presque 0; saveur huileuse.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. glauques 367; médiane saillante 373; fr. 1-2 mm. bl. sale; rev. 166; médiane orangée, près de 161 à 152! au sommet; od. 0.

B. Alcalin, à 20°, 10-12 j. : méd. 10-11; sp. vert-noir; rev. Sienne.

A 8°, 8 j. : rev. 171 bordé 0171; 12 j. : sp. 403[C-D]; fr. bl.; rev. 171, médiane 128[D]; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 289, vert olive foncé; médiane duveteuse réticulée olive grisé; rev. 156 uniforme; 3 mois : méd. 8-9; sp. brun chocolat voisin de 115; rev. ocre jaune 152, affaibli.

VII. Riz, 13 j. : sp. vertes 338; riz 203[B] au fond, 196-152-153 en haut; 25 j. : sp. 334; riz 221-167 et 153; od. 0; 40 j. : sp. 334; riz 221 et *surtout 133-134*.

VIII. Pomme de terre, 13 j. : revêtement complet ras, mais ondulé-cérébriforme; perles nombreuses, très petites incluses dans le thalle sporulé, incolores en réalité, mais *paraissant vert-noir*; sp. 338!; *rev. 166-121 et 0121 absolument typique*; pigment diff 0; od. 0; *coremia* 0; 3 mois : sp. 136 assombri; rev. 103[C]; pigment 134.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-12 mm.; sp. près de 363, moins bleues; repousses bl. au fond; rev. 0221.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie rase; sp. 294-299; médiane 284; perles 0; rev. 137 bordé 138, médiane et fond 113-118; *liquéf. complète* ton 142; od. faible; 28 j. : sp. 135-140; repousses bl. rases; rev. 146, médiane 83 et 95; liquide ton 82; odeur très faible d'éther *sulfurique* (oxyde d'éthyle).

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2-5 mm. et enduit poudreux 343; 15 j. : thalle plissé-ondulé-chiffonné; sp. 173 et *poudre* blanche; digestion avancée; rev. 166.

Penicillium flavo cinereum BIOURGE (n° 119); Pl. col. VIII, Dr. 1; Pl. n XIII, FIG. 76 (1).

Conidiis prius oblongis 2,5-3,4 = 2 2,5, *dein rotundis* 3-4,5, *cito vel tardius rudiusculis*; *phialidis* 8-11 = 3-4, *quater octonis*; *metulis* 20-35 ± *clavatis, raro binis, de more singulis, cum senio rudioribus, granulatis*; *stipite* 2-2,5; *penicillo* ± 15 *vel* 40-60, *de toto granulato*; *tellure* + *raso, implicato, antice atro cæruleo, mox* » *cinereo* «, *dein atro-fusco, postice prius* » *cinereo* « *evanido, dein sordide* » *flavo* « *quandoque rubicanti*; *odore nullo, coremiis nullis*.

(1) J'ai oublié de granuler les spores et le reste de la plante; le tout ne peut être lisse que bien peu de temps.

I. Raulin. *A*. Colonie, 10 j. : 8 mm. diam., bouton central petit, couronne rayonnante lâche bl.; rev. blanc, *crêpé*; 15 j. et 30 j. : méd. 1; noter à la 1re étape le revers bleu-cendré pâle, et à la seconde les spores cendré-foncé et le revers cendré-jaunâtre.

B. Strie, 5 j. : plissé chiffonné; sp. 367, les jeunes 371; fr. plus pâle encore; perles 0; rev. 178^B; od. 0; 6 1/2 j. : chiffonné; sp. 339-335; rev. 153^A au fond, 103^A ailleurs; perles 0; od. 0; liquéf. 0; 10 j. et 20 j. : méd. 2-3; 1 mois : sp. 140, poudré de gris bleuté 478^A au fond; rev. au-dessous de 103^A, près de 146; liquéf., ton 146 dilué.

II. Moût, 72 h. : strie de 14 mm.; sp 362; médiane étroite duveteuse; fr. 4 mm. bl.; rev. 171; od. 0; 96 h. : culture en barquette; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : sp. 165-164-163; rev. 104^A, très fortement plissé; liquéf., liq. ton naturel; od. 0.

III. Hayduk, 16 j. : culture en barquette; face rase; sp. 200, non poudré de blanc; rev. 0196, avec traces de bleu-violâtre 453 au bas; liquéf. incomplète, incolore; od. faible, indéfinissable; 2 mois : sp. entre 148 et 139; rev. 146 à 133 au sommet; odeur et saveur mycétique (de fermentation mucoréenne).

VI. Bouillon. *A*. Acide, 7 j. : strie de 2 mm.; sp. 378^D; fr. pectinée; rev. 153^{B-C}; od. très faible de laiterie.

B. Alcalin, à 20°, 3 j. : sp. 378^B à 396 au sommet; le reste blanc; rev. très plissé 196-0196; od. 0; 4 j. : sp. 367 à 368 au sommet, 373 sur la médiane duveteuse, les plus récentes 371; fr. bl. rase, envahie par les spores sur la crête des plis; rev. presque 171; od. 0; 5 j. : sp 372 (353^B sur les plis); fr. bl. 1-2 mm.; rev. chiffonné entre 171 et 196; od. 0; 8 j. : méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : sp. 422-397; fr. bl. 4 mm.; rev. 0121; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; rev. » flavum «; 37 j. : culture en barquette; sp. 195; rev. 153^B, taché 174 au bord inférieur; od. 0; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 330; riz incolore; od. 0; 25 j. : riz incolore; 40 j. : sp. 244; riz 182-183-184.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : revêtement complet, pas entièrement sporulé; sp. 342 au sommet, 348 au fond; rev. blanc; od. 0; pigment 0; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : sp. 363; fr. bleu verdâtre.

XI. Eau gélat., 13 j. : culture mince; sp. 338; rev. incol.; liquéf. 0; od. 0 ou très faiblement aromatique; 21 j. : sp. 195; rev. 103A avec reflet entre 453A et 478A; liquéf. 1 cm. de profondeur; 34 j. : od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. vert sombre 340, lavé de gris blanc sur la médiane; face assez tomenteuse; perles 0; rev. 128C-D, fortement lavé de 134-135; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. 143-148; rev. 127, bordé 138-139, diffusant faiblement 103; liquéf. 0; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2 mm., duveteuse au fond; enduit poudreux; sp. 298; 15 j. : développement moyen; sp. 164 et duvet court blanc pur au sommet, blanc sale au talon; substrat incolore, teinté 171 au sommet.

C. Série citrinum THOM *ou Thyrsifères.*

Penicillium citrinum THOM, 1910 (B. n° 170); Pl. col. VII, G. **5**; Pl. n. XI. FIG. **65**.

J'ai dit précédemment *(à P. aurifluum)* que j'inclinais à penser que cette espèce était le véritable *P. citrinum* THOM. C'est donc avec réserve que je donne celle-ci comme *P. citrinum* THOM Si j'ai bien compris WESTLING, il dit que, chez THOM, cette espèce est un *Citromyces* véritable. Et il trouve qu'en réalité il y a fréquemment ramification et que c'est une transition des *Aspergilloïdes* aux *Eupenicillia*. J'ai idée que THOM aura éprouvé quelque stupéfaction en lisant ces lignes : sa fig. 22 ne représente, en effet, *que des stipes branchus :* 2-3 et même 5 métules.

Il se peut que tardivement de vraies métules se développent chez le présent type que j'ai reçu de KRÀL-Vienne : je ne les ai pas vues plus nombreuses, ni autrement disposées que je les ai dessinées. L'ensemble, si c'est une transition, va aux formes réduites plutôt qu'aux *Eupenicillia*.

Conidiis subrotundis vel oblongis $\pm$ *apiculatis* 2-3 (4), *germinantibus* + 5; *phialidis* 6-7-9 = 2,5-3, *in apice ter-quaternis, vel e latere stipitis singulis pluribusve*; *metulis* 10-13-16 = 2,2-2,8, *incertæ sedis et numeri*; *stipite* 3-3,2; *penicillo* 10 *vel* 20-40, *de toto lævi*; *tellure restricto, potius tardigrado, antice*

cœruleo-viridi raso, dein griseo ± atro-rubicanti, in musto cœruleo, dein atro, postice sordide luteolo, sordide citrino, citrino viridi; odore nullo; coremiis nullis.

I. Raulin. *A*. Colonie assez restreinte à bords fortement ondulés et fr. étroite blanc-crème ± verdâtre; rev. vert; 1 mois : les spores sont vert-noir, et le rev. progresse sans verdir jusqu'au bord.

B. Strie, 15 j. : rose à bords ondulés; sp. gris un peu olive; rev. jaune vert (herbe jeune); méd. 2-3; 25-30 j. : sp. rose-violâtre très foncé, rubicant foncé; rev., v. méd. 3, droite.

II. Moût gélat.-gélos., 4 j. : pigment diffusant jaune-citron; 10 j. : méd. 4 à gauche; 25 j. : ibid. à droite; rev. méd. 5.

Dans la plupart des essais, au moment de clôturer les observations sur l'ensemble des cultures, cette espèce commence à végéter. Aussi les annotations font-elles souvent défaut.

III. Hayduk, 20 j. : strie rase, en chenille arpenteuse, découpée à jour dans le fond du tube; sp. plus pâles, mais entre 397 et 423; rev. 278[B], médiane olive 314; liquéf. totale, jaune vert 256 étendu; od. 0 ou presque 0; 2 mois : strie serpentine; sp. 143 fortement lavé de 147; rev. 171, fortement lavé de 162-167 et même 173; liquide 176; od. stabulaire; saveur pareille et de champignon.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie étroite, ondulée, grisâtre; 15 j. : strie étroite ondulée plissée; sp. entre 373 et 374.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : strie rase; sp. et fr. 372; rev. 0296 à 353[C] au sommet; od. 0; 10-15 j. : méd. 10-11; un an : sp. d'une teinte impossible à préciser, lavée de 103[A]; rev. 113, bordé 107.

A 8°, 12 j. : strie de 1-2 mm. bl.; rev. à peine *teinté* de Naples très clair; 37 j. : face stérile bl. lavé de 103[A]; rev. 171 à 0121 au sommet; od. 0.

IX. Bière, 14 j. : quelques îlots tourmentés; sp. 378[B]; rev. 0171; 25 j. : sp. 372; rev. 221, 162, 154 au centre; liquide 231.

X et XI, n'a pas poussé, de même que sur VIII et XIII.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 2 mm. blanc-grisâtre; rev. idem.; 28 j. : strie de 3 à 5 mm.; sp. 149-150 au sommet, le reste blanc-sale gris; rev. 103[D] à 123 au sommet; liquéf. 0; od. quasi nulle.

Penicillium lividum (1) WESTLING, 1911 (B nº 375); Pl. col. XI, milieu 1; Pl. n. XVIII, FIG. **106**.

Conidiis prius ovatis 2,5-4 = 2-3, *dein fere rotundis*; *phialidis* 8-12 = 2-3,8, *quater-octonis in apice stipitis, et quandoque singulis pluribusve ex una parte stipitis vel utrimque, sessilibus vel subsessilibus; stipite* 2,5-4; *penicillo* 10-15 *vel* ± 35, *de toto lævi*; *tellure sublanoso, antice prius griseo-glauco, dein subatro, postice e luteo rubicanti*; *od. nullo*; *coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. Colonie, c'est sur milieu peu épais en plaque de PETRI et en ERLENMEYER que cette espèce se caractérise le mieux, sans produire d'excès de duvet; le méd. 1 est unique dans la série.

B. Strie, 8-10 j. : sp. peu abondantes presque noyées dans un duvet blanc assez élevé, 322-323-396; rev 161 très largement lavé de 152.

II. Moût, 5 j. : strie de 12 mm.; sp. (bande de 4 mm.) 422-423 (WESTLING id.); fr. 4 mm. blanc-farineux; rev. 0196 à 182 clair; liquéf. faible; od. 0 ou insignifiante; 10-12 j. : sp. vert olive très enfumé sur la médiane; et, latéralement, bandes estompées de spores naissantes, non plus bleues, mais blanc sale verdâtre (méd. 4); rev. jaune d'or fortement terni d'ocre.

V. Pain : noter la couleur des spores : rubicantes, et l'absence presque totale de couleur au revers.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 6 j. : face sub-laineuse; sp. 372 passant à 368; fr. 3 mm. bl.-rosâtre; rev. 121 à 146 au fond; liquéf. forte, liquide incolore; od 0; 10-12 j. : méd. 10-11 (6-7); rev. fortement rubicant-rougissant.

Penicillium citreo-viride BIOURGE (nº 58); Pl. col. IX, Dr. **3**; Pl. n. XV, FIG. **88**.

Conidiis rotundis (1-)2-2,5 (-3); *phialidis* 6-7-9 (-11 ± *monstrosis*) = 1,5-3, *ternis-denis in apice, et singulis vel pluribus, sessilibus, vel summa in metula vera, ab uno vel utroque latere stipitis*; *stipite* 1,5-1,8-2 = 25-80 *et ultra, e mycelio repenti assurgenti*; *penicillo* 10-15-25-35-60, *de toto lævi, sæpe thyrsiformi*; *tellure undulato-implicato, velutino, antice pallide cæruleo, margine evanido, dein sordide hyacinthino, atro-violaceo, tandem subfusco, postice*

(1) L'emploi d'un adjectif à signification très spéciale, pour désigner des *glauques* et *bleu-glauques* aussi communs que 393-398, 422 et 423 ne me semble pas heureux.

prius pallidissime, dein aperte citrino, „ citreo-viridi ", tandem aurantio; od. nullo; coremiis nullis.

I. Raulin. *A*. Colonie de taille moyenne : sp. bleu-vert tendre sur fond blanc jaunâtre; fr. encore plus pâle; rev. crème; à la fin du mois, la fr. est sporulée gris jaunâtre; le cœur de la colonie soufré (comparez 21); au revers, sous les spores extérieures, ceinture orangé-jaune sale (comparez 21).

B. Strie, 10-12 j. : méd. 2-3; 25 j. : sp. 373, non soufrées; rev. près de 203ᴰ et 221-216; 1 mois : méd. 2-3, droite.

II. Moût, 72 h. : strie 2-6 mm.; sp. 0396; fr. bl. pur 1-3 mm.; rev. 166; od. 0; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 1 mois : ibid., droite.

III. Hayduk liquide, 7 j. : pigment diff. 0; 9 j. : sp. 347-348; rev. 271 à 272; liq. incolore; 45 j. : rev. bl. teinté de verdâtre.

H. g., 8 j. : sp. 428ᴮ assombri; face rase; fr. 0; rev. 261!; liquéf. 0.

IV. Lait, 8 j. : quelques sp. vert foncé; 15 j. : digestion incomplète; beurre entre 236 et 261; sp. brunâtres; rev. 0221-221; 26 j. : pigment diffusé jaune pâle; rev. 266; sp. presque nulles.

V. Pain : sp. terre d'ombre dilué, *non violâtres* 573 comme chez 21; rev. jaune pâle 221 *(non 196-orangé-jaune*, comme chez 21).

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : face rase; sp. 372; fr. 2-4 mm. blanc-gris; rev. 261, diffusant lentement; liquéf. 0; 8 j. : sp. 222 assombri à 148 éclairci; rev. et milieu 253ᴰ à 256.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : face presque rase; sp. 0446; rev. 256; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25-30 j. : ibid., droite; un an : sp. 147 assombri; rev. 132, bordé 202 (comparez n° 21).

A 8°, 12 j. : une seule colonie développée; 1 mois et 3 mois : méd. 6 à 9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 0; riz 146-141; od. de *Camembert*; 40 j. : sp. 0; riz 171 mêlé de 146 et de 0121.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : strie de 5 mm. non cérébriforme, rase, envahissante; sp. soufrées plus pâles que chez n° 21; fr. non hirsute; od, 0; pigment 0; *coremia* 0.

IX Bière, 5 j. : surface plane, rase; sp. 367; rev. 221 uniforme; pigment 0; 12 j. : sp. 298; rev. 271 uniforme.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 2 à 8 mm. rase; sp. entre 422 et 447; fr. en dents de scie, bl.-jaune; rev. jaune 211.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 6-8 mm. rase, plissée; sp. 367 passant à 372; perles 0; fr. 0; rev. 226, largement bordé 232-227; pigment diff. 0; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. entre 148 et 128^B^, poudré 128^B^; rev. près de 109; médiane 121; pigment diff. 178^D^; liquéf. 0; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1,5 mm. sans enduit poudreux; sp. gris-perle, 222 bleui; 15 j. : strie de 2 mm. et enduit mince étalé; sp. 343 faible à 348, passant au violet-mauve 553^A^; substrat 236 au sommet.

D. Série à stipe acrocarpe, normalement non divisé, non renflé ou + renflé au sommet.

Penicillium aureo-flavum Biourge (n° 56); Pl. col. VII, Dr. **4**; Pl. n. XII, fig. **69**.

Conidiis ellipticis (2,5)-3-4 = (1,5)-2-2,5, *ultima* 4,4 *fere rotunda*; *phialidis* 9-13 = 2-3,2 (-4). *bi-ter...-senis*; *stipite simplice* 1,8-3,2, *hinc inde pauperrime ramoso* (25 μ); *tellure velutino, sublanoso, restricto, implicato, antice prius læte viridi, dein griseo-viridi, fusco-viridi, tandem brunneo-rubicanti, postice flavo, aureo-flavo, tandem aureo ± miniato; odore nullo*; *coremiis nullis.*

Présente le phénomène de Corda : spore terminale plus grosse.

I. Raulin. *A*. Colonie à développement lent et limité d'abord, presque incolore de face et de dos, puis blanc duveteux au centre, sporulant vert bleu près de 357 contre la frange; fr. soufrée, jaune (dit jaune d'or) et crème.

B. Strie, 12 j. : méd. 2-3, gauche; 18 j. : sp. près de 103^A^; rev. 0146-146-147; liquéf. 141; 25-30 j. : méd. 2-3, droite; 3 mois : sp. 572-573, lilas-grisé lavé de mauve 553^A^; rev. 146; liquide 151.

II. Moût, 72 h. : strie de 4 mm. bl. papier C. c.; sp. 0: rev. 171-166; od. faible, fine; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 20 j. : culture chiffonnée cordelée, du type *P. roseo-purpureum* Dx.; méd. 4-5 droite; 25 j. : sp. 173 éclairci de jaune, bordé 153^A^ et blanc pur sur 2-3 mm.; rev. 132, bordé 146; liquéf., liq. couleur naturelle; od. 0.

III. Hayduk, 8 j. : quelques rares sp. vertes au sommet; face peu duveteuse blanc-gris bleuâtre, plus faible que 453^{A}; fr. épaisse demi-transparente sur 2 mm. de largeur, jusqu'à 1,5 mm. du bord; rev. 196, largement bordé de 0196; liquéf. 0; od. fine.

IV. Lait, 8 j. : rien; 15 j. : 1 fort îlot fauve; 26 j. : pigment diffusé rosé 53^{A}.

V. Pain : revers typique, jaune très pâle et vieux-rose tendre.

VI. Bouillon *A*. Acide, 6 j. : îlots blancs de 8-10 mm.; 8 j. : sp. 203^{B}; colonies plissées radialement; fr. bl. 2-3 mm.; rev. 221; 16 j. : les colonies s'enfoncent profondément dans la gélatine liquéfiée.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : strie de 6-7 mm. duveteuse, blanche papier C. c.; rev. entre 171 et 196; 12 j. : méd. 10-11; 15 j. : rev. 0196, médiane 161; od. fine de *Camembert*.

A 8°, 12 j. : strie de 2-4 mm. non sporulée; 19 j. : sp. 146; rev. 171-166; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. rares 358, le reste de la face blanc pur lavé au fond de crème-rosé 146; rev. 171, médiane 151-152; odeur de *Brie*.

VII. Riz, 13 j. : sp. 353^{C-B}; riz très blanc; odeur plus ou moins fromageuse; 25 j. : sp. 378^{C-D}; riz 103^{A}; odeur plus ou moins caséeuse, plus ou moins ammoniacale; 40 j. : sp. glauques 363; perles incolores; riz 166-157; od. 0.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : strie de 6 mm.; sp. 368 et touffe bl. pur dans les creux avec sp. 352; fr. 1,5 mm. bl.-jaunâtre; rev. 0196-196 et traces de 171; od. 0; pigment 0; *coremia* 0.

IX. Bière, 7 j. : quelques îlots blancs; pigment 0; 9 j. : îlots sporulés rien qu'au centre; fr. bl. large; 12 j. : sp. rares, 378^{B}; rev. 0161 à 161-156; 25 j. : sp. 347 à 342, au sommet; 1 perle orangé 171; rev. 152, bordé 166!

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 5 mm. bl. pur; rev. bl.; forme serpentine-arpenteuse; 114 j. : sp. ?; face en dessous de 78^{A}; thalle $\pm$ immergé 103^{A} ou blanc rosé; rev. entre 132 et 138; od. faible indéfinissable.

XI. Eau gélat., 11 j. : presque rien; 22 j. : sp. 353^{D}; rev. invisible; liquéf. 0; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie 10 mm. tomenteuse; sp. 347; fr. 2-2,5 mm. bl. pur; perles 0; liquéf. 0; rev. 171 à peu près; od. nette de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. 73 très fortement poudrées de 3^{A}; rev. 103^{A-B}; liquéf. 0; même odeur.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2,5 mm. sans enduit; sp. entre 347 et 348; 15 j. : strie de 3 à 5 mm.; sp. 173 passant à 143 éclairci; substrat incolore.

Penicillium griseo-atrum Biourge (nº 411); Pl. col. XI, Dr. **3**; Pl. n. XIX, fig. **113**.

Conidiis ellipticis 2,2-3,8 = 1,8-3; *phialidis* (8)-10-12,5 = 3,2-4,4-(5), *quinis-duodenis; stipite simplici a basi gradatim incrassato* 0,5-4-5 μ = 50-130, *de toto lævi; tellure antice prius griseo-viridi, dein griseo, cum margine cæruleo, tandem atro-griseo + fuliginoso, postice pallide luteolo, dein aureo-rubicanti; odore nullo; coremiis nullis.*

II. Moût, 3 j. : strie de 4 mm.; 10 j. : méd. 4-5 : *uniques dans la série.*

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : bande très vigoureuse; sp. sur la médiane vert grisâtre 346; fr. bl. duveteuse; 15 j. : thalle plissé, sporulé partout 347; rev. orangé jaune terne 153[c], médiane légèrement bistrée.

B. Alcalin, 20°, 11 j. : strie de 10 mm.; sp. 318; fr. 3,4 mm. blanc de neige, recroquevillée; rev. 178[B]; liquéf. très forte, liq. incolore; odeur très faible, bonne : méd. 10-11 (6-7); 20-25 j. : méd. 10, droite.

Penicillium roseo-maculatum Biourge (nº 43); Pl. col. VIII, G. **1**; Pl. n. XII, fig. **71**.

Conidiis (2,5)-3-4 = (2,4)-3-3,5; *phialidis* (8)-9,5-10,5-(13) = 2-3-3,5, *quinis-duodenis; stipite plerumque simplici, vel ramum singularem sat inferne emittente,* 1,5-2,5-(4) *crasso, ex hypha reptante* (1) *nato; penicillo de more* ± 15; *tellure raso* ± *implicato, antice prius cæruleo* 417-422, *dein obscure cæruleo-violaceo (indigo), tandem rubro-brunneo-violaceo; margine lato sublanoso, niveo, postice sordide viridulo, deinde* ± *obscure luteolo, fusculo; odore nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie, 10 j. : 12-14 mm.; sp. à peine teintées; le reste bl. pur 4-5 mm. plissée radialement en larges ondulations; fr. 2 mm. laineuse; rev. 153[B]; od. 0; 15 j. : méd. 1; 1 mois : ibid.; noter la fr. verdâtre et le revers.

(1) Les filaments couchés sont peu cloisonnés : on trouve des stipes longs de 50, 60, 100 et même 200 μ, lisses.

B. Strie, 6 j. : 12 mm. assez duveteuse; sp. sur médiane creuse (de 4 mm.) 363 et duvet blanc lavé de 367; rev. 0196; od. 0; 12 j. : face duveteuse à plis larges et simples; sp. 148 au sommet, avec reflet gris-souris; rev. 153^{C} avec reflet rose au bord; od. 0; suite méd. 2-3; finalement sp. grises (gris vrai-noir et blanc) sur fond blanc; rev. 0171; liquéf., liq. peu coloré.

(Bis) 18 j. : culture en barquette; sp. 335 passant à 135; rev. 178^{A}, bordé 224 avec macules orangé-rouge 103^{B}; od. 0.

R. gélat.-gél., 21 j. : sp. 299; rev. 153^{B} et macules 72 à 53^{C} au fond et à la paroi latérale; 75 j. : sp. entre 73 et 99; rev. 128^{C-D}.

II. Moût, 72 h. : strie de 12 mm.; sp. 362-367; duvet 0; fr. 4 mm bl.; rev. 153^{D}; od. 0; 84 h. : culture en barquette; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : sp. 165-164 à 163 au sommet; rev. 0171; liquéf., milieu décoloré; od. 0; suite méd. 4-5, droite.

M. gélat.-gél., 4 j. : rev. crème; 24 j. : id.; 50 j. : sp. 149; rev. 153^{C}.

III. Hayduk liquide, 9 j. : sp. 319; fr. bl. large; rev. bleuté 428^{A}; liquide incolore; 45 j. : rev. saumon rosé très pâle.

H. g. : sp. 323, beaucoup de perles incolores; fr. bl. de 3 mm. au fond, nulle au sommet; culture coriace se relevant au sommet; rev. 0221, légèrement maculé de rose 28^{A}; liquéf. 0; od. 0.

VI. Bouillon. ***A***. Acide, 6 j. : sp. 322; fr. imprécise, bl.-grisâtre; rev. 178^{C}; liquéf. faible, incolore; 9 j. : sp. 168-163; fr. 0; rev. 153^{A-C}; liquide 153^{B-C}.

B. Alcalin, à 20°, 72 h. : face demi-laineuse; sp. 397; fr. 3 mm. bl. pur; rev. bl. C. c.; od. 0; 10-12 j. : méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : sp. 403^{A}; fr. bl. 2-3 mm. *rebordée* (double); rev. 203^{A}; od. 0; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : culture en barquette; sp. 368; perles incolores; rev. 178^{B-C}; gélatine 157 clair; plus tard : sp. 363-373; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 367; riz bl.; od. 0; 40 j. : sp. 315; riz bl.; perles nombreuses, incolores.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement complet, duveteux, épais de 1,5 à 3 mm.; sp. 343 et larges touffes de duvet bl. sale; rev. blanc pur; od. 0; pigment 0; *coremia* 0.

IX. Bière, 5 j. : sp. 403^{C} à 398; face blanche; rev. 178^{B}; pigment 0; 12 j. : sp. 313 passant à 323; rev. 153^{A-D}; liquide décoloré; 25 j. : sp. 268-273; rev. 0171 à 171 au centre.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 8-15 mm. presque rase, mais médiane duveteuse au fond; sp. 367 à 368-363 olivâtre; plages de duvet et fr. blanches.

XI. Eau gélat., 13 j. : développement faible; liquéf. 0; sp. 293?; 22 j. : sp. 128A-103C; liquéf. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : sp. 323 lavé de 322; face tomenteuse; perles 0; rev. 128C D à 147 au sommet; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. 143 assombri; rev. 142; liquéf. 0; repousses 0; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2-3 mm.; sp. 348 et enduit poudreux 338; 15 j. : strie de 6-10 mm.; sp 200; le reste bl. faiblement carminé; rev. incolore.

Penicillium (Citromyces) Pfefferianum (WEHMER) WESTLING (1) (B. n° 162); Pl. col. VIII, G. **2**; Pl. n. XII, FIG. **72**.

Conidiis rotundis 3-3,8-4,2, *tandem delicate echinulatis*; *phialidis* 10-12-(14) = 3-(4), *ter...denis*; *stipite simplici* 1,5-2,5-3,5-4, *a basi ad summum, apice ± dilatato*; *penicillo* + 15, *tardius saltem de toto ± squammifero echinulato*; *tellure ± velutino, ± implicato, lacrymabundo, antice obscure glauco, dein cæruleo-violaceo, tandem brunneo, postice luteolo, luteo, fusco, rubro, brunneo; odore debili, quandoque typico; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. Colonie : jeune 18-20 mm. presque plane; sp. 366 terni, moins que 367; centre pubescent 167; fr. 5 mm. bl. gris; rev. 403B, bleuâtre pâle, *crêpé*; sous-frange bl. sale; 15 et 30 j. : méd. 1.

B. Strie, 10 j. : méd. 2-3 gauche; 18 j. : sp. 240; repousses bl.; rev. 163 à 147, large médiane 128 au sommet, 142 à mi-hauteur, 147 au bas; liquéf. faible, presque incolore.

(1) Mon adhésion aux idées de WESTLING, en somme celles de DIERCKX et de THOM, est allée jusqu'à le voler : pour rendre à César ce qui est à César, que le lecteur veuille bien remplacer (pl. col. VIII, G. 2) mon nom par celui de WESTLING. Dans « *Studio sul genere Citromyces* » in *Atti J. Bot. Pavia 1916*, GINO POLLACCI fait *C. Pfefferianus* WEHM. synonyme de *C. glaber* WEHM. et de *C. Sormanii* CARBONE et il place tout dans le genre *Penicillium*. Il m'est difficile de croire que WEHMER aurait établi les deux premiers *Citromyces* comme *espèces différentes* sans être sûr de son fait. Mais ceux-ci sont devenus si nombreux et la garantie d'authenticité des souches livrées comme *Pfefferianus* ou *glaber* W. si illusoire que l'on comprend le geste de G. POLLACCI : c'est de WEHMER lui-même que doit venir la revendication en faveur de telle ou telle forme récemment décrite sous les noms qu'il a créés. Nous ne revenons plus sur le maintien du nom générique Wehmerien.

R. gélat.-gél., 4 j. : sp. rares glauque pâle; fr. bl. large, serrée; culture plissée; rev. bl.; od. 0; 5 j. : sp. 392; rev. 153D; diffère de tous mes types : reçu de KRÅL-Vienne, sous ce nom.

II. Moût, 72 h. : strie de 14 mm.; sp. 371; duvet 372; fr. bl. 2 mm.; rev. 171; od. 0; 9 j. : méd. 4-5, gauche; perles nombreuses dans tous les plis; 25 j. : sp. 173-174; rev. 128D; liquéf., liq. 103; odeur typique; méd. 4-5, droite.

M. gélat.-gél., 24 j. : sp. vertes 330; rev. crème; 50 j. : sp. 139; petites repousses bl.; rev. 141; pigment diffus. 103-105.

III. HAYDUK liquide, 5 j. : pigment diffusant jaune rosé; 11 j. : sp. 310, 1er vert foncé; rev. 0471 à 78A sous les spores, et bords 453A; 45 j. : rev. saumon rosé très pâle.

IV. Lait, 8 j. : rien; 13 j. : presque rien; 26 j. : rien noté.

V. Pain : sp. violet-fuligineux-brun foncé; rev. brun et bistre.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 10 mm.; sp. 367; médiane duveteuse 372; fr. 1-2 mm. 353A-B; rev. 0171-171; od. très faible.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : face toute blanche sauf quelques îlots sporulés 353A, sur la médiane, surtout au sommet; rev. 0246; od. presque 0; 10-12 j. : méd. 10-11.

A 8°, 8 j. : tout blanc; 12 j. : sp. bleu tendre 428A; rev. orangé-crème 178C-D; 1 mois : méd. 6-7; (typiques) 37 j. : sp. 162-163 et blanc où les sp. manquent; rev. 152 passant à 142; liquéf. 115; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 397; riz blanc; od. de moisi faible; 40 j. : sp. glauque-grisé 368; nombreuses perles incolores; riz incolore.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : strie très étroite 1 ou 1,5 mm. insignifiante blanche; 25 j. : ne pousse pas davantage.

X. Haricots agar, 10 j. : 10-14 mm. velouté, plissé en travers; sp. 347 un peu assombri; rev. 153C; od. 0.

XI. Eau gélat., 13 j. : culture faible étalée; sp. ?; od. 0; 21 j. : sp. 353A, passant à 342; rev. 153A; liquéf. 0; od. 0; 34 j. : od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : face tomenteuse; sp. 368 à 373 sur la médiane; fr. 0; perles 0; rev. 171 au fond, rougissant vers le haut (021 sale lavé d'olive

sale 169-170); liquéf. o; od. o; 28 j. : sp. 140 à reflet 143, poudré de blanc au fond, avec perles incolores inégales; rev. 118 chiffonné avec médiane 103^D, allant à 0121 tout au fond; pigment diffusé acajou sombre au fond; liquéf. o; od. o.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1-2 mm.; sp. 339 et très faible enduit même ton; 15 j. : strie plane 4-6 mm.; sp. 165 et sommet en évantail 0171; substrat non digéré orangé faible 171 à l'extrême sommet.

Penicillium baiiolum BIOURGE (nº 117); Pl. col. VIII, G. **4**; Pl. n. XIII. FIG. **74**.

Les stipes sont longtemps, sinon toujours, lisses; mais les spores vieilles sont sûrement rugueuses échinulées. Ce détail n'est pas noté à la Fig. 117. D'un autre côté, ces spores, lorsqu'elles sont âgées, sont plus fréquemment rondes qu'on ne le croirait à la vue du dessin : tous mes documents n'étaient pas au même endroit.

Conidiis ellipticis, demum fere rotundis 2,8-4,8 = 2,5-2,8-3,2-4,8, *germinantibus* 6 = 5,2; *phialidis* 9-12 = 3,5, *quater-denis; stipite absolute simplici vel cum una alterave phialida adventitia sessili*, 2-3 μ *crasso, a basi ad apicem quandoque gradatim incrassato; penicillo* ± 15, *juniore saltem de toto lævi; tellure ± raso, sat sæpe sublanoso, ± implicato, antice pallide cæruleo-viridi; margine evanido, dein griseo-cæruleo, gradatim nigrante, tandem rubicanti-fusco, postice sordide flavo, obscure sublilaceo, quandoque vittato » baiiolo « (fulvo-rubenti); odore nullo; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A.* Colonie, 15 j. et 30 j. : le méd. 1 est parlant. L'étape des sp. vert-bleu tendre est passée.

B. Strie, 5 j. : sp. 353^D passant à 367; fr. 2-4 mm. *finement froncée*, bl. et 367-371; perles o; rev. 153^C, avec médiane étroite 128^D; 8-10 j. : méd. 2-3, gauche; + 20 j. : ibid., droite; 25 j. : (sur milieu très limité) sp. entre 115 et 120 avec reflet gris; rev. 128^{B-C-D}; gélatine non liquéfiée 171; perles améthyste clair.

II. Moût, 10 et 20 j. : méd. 4-5.

III. HAYDUK g., 16 j. : culture en barquette; face veloutée égale, mais non rase; sp. 200, poudré de bl. sale au bas; rev. 153^C à près de 146; li-

quéf. incomplète, liquide incolore; od. o; 2 mois : sp. entre 148 et 147; rev. 171 à 161; od. o; saveur de feuilles de navets.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : strie de 4-6 mm.; sp. o396-396; rev. 153^A; 7 j. : sp. 397-398 en strie saillante; fr. 2 mm. bipectinée bl. à reflet jaunâtre; rev. 153^C-D; od o.

B. Alcalin, à 20°, 3 j. : strie nettement pennée; face bl.; rev. bl., médiane 0221; od. o; 4 j. : 2 nouvelles stries bl. à la face, et 0221 au revers; sp. o; od. o; 5 j. : rev. à bandelettes (vittatum) entre 0196-196 et 178^C-D; sp. rares 403^C au sommet; le reste blanc rosé; 10-12 j. : méd. 10-11.

A 8° : grand développement de duvet blanc; sp. rares au sommet et sur les bords minces du 1/3 supérieur; 1 mois et 3 mois : méd. 6-7 et 8-9.

VIII. Pomme de terre, 11 j. : strie encore discontinue de 2 mm.; 40 j. : couvre à peine toute la surface; duvet court blanc; sp. ? au sommet; od. o; pigment o.

X. Haricots agar : strie de 8-15 mm., presque rase; sp. 367, passant à 368-363, olivâtre; fr. bl.; plages blanches; rev. 0221.

XII. Pruneaux, 6 j. : pas annoté; 28 j. : sp. 123-148 ou, à peu près aussi, 573-574; rev. 121, médiane 106, bord 122 assombri; liquéf. o; od. o.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2 mm. sporulée 397 et enduit envahissant même ton; 15 j. : culture abondante; sp. 318 obscur, passant à 147; substrat incolore, non modifié.

Penicillium viridi-dorsum Biourge (n° 183); Pl. col. VIII, G. **5**; Pl. n. XIII, fig. **75**.

Dans la fig. **75**, je n'ai pas *granulé* toutes les fructifications. Les granules couvrent d'abord la cellule apicale du stipe équivalente des métules, puis les phialides et les conidies : celles-ci sont franchement échinulées denticulées.

Conidiis rotundis 3-4,5; *basidiis* 10-13 = 3, *quinis...octonis*; *stipite* 2-3 *ad* 4 μ, *lævi, excepta cellula apicali seu metula, quae, cum phialidis et conidiis, granulis est cooperta; tellure raso + implicato, antice prius obscure glauco (cum margine cœruleo), dein atro-cœruleo, fere nigro, tandem atro brunneo, postice sæpissime viridulo in rubeum vel subhyacinthinum vergente; od. nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie : comparer attentivement le méd. 1 au correspondant des nos 43, 87 et 117.

B. Strie, 6 j. : 12 mm. plissé, non chiffonné; sp. 343; perles o; rev. 153D; od. très faible de sous-bois; étapes de 10-12 j. et de 20-25 j. : méd. 2-3; face rase, lisse à l'œil nu, plissée, non replissée; sp. 295; repousses duveteuses vert-gris, dans les plis; rev. 178C uniforme; od. o.

II. Moût, 10-12 j. : méd. 4-5; revers typique.

III. Hayduk, 21 j. : sp. entre 165 et 240 (plus foncé encore), passant à 245 au fond; rev. 228A, bordé 374 par transparence; liquéf. totale, en dessous de 196; od. o; 2 mois : sp. 140; rev. 103B; liq. ton 141 à 126; od. o; saveur faible.

V. Pain, un an : sp. brun intense; rev. bien à part.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : début; 15 j. : sp. bleu pâle 372 au centre; le reste blanc; *rev. jaune brun 142*.

B. Alcalin, à 20°, 3 j. : face bl.; fr. pectinée; rev. 178C, plissé et replissé au bord; 5 j. : sp. naissantes 378B et reste blanc; rev. 196, plissé chiffonné; od. o; 10-12 j. : méd. 10-11.

A 8°, 1 mois : méd. 6-7; rev. typique un peu jauni; 3 mois : méd. 8-9; rev. 118, renforcement du ton 142 signalé sur bouillon acide : ces tons ne sont apparus que sur bouillon.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement complet, envahissant tout, chiffonné; sp. 338 sur les bosses, 347 dans les plis; perles très petites nombreuses, incolores; rev. 0196; od. o; pigment o; *coremia* o.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 12-16 mm., rase; sp. 339; rev. 0196 à 196 au sommet; od. o.

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase; sp. 274 et médiane bl.-gris; petites perles incolores; rev. 128B, lavé de 173 au bord; liquéf. 0,5 cm., liq. presque incolore; od. o; 28 j. : sp. 165 et 195-200; rev. 0221, bordé 224 clair; liquéf. totale, liq. 196 faible; od. o.

XIII. Colostrum, 8 j. : thalle chiffonné; sp. 338 à 343 au sommet; le reste crème; 15 j. : chiffonné, blanc poudreux; sp. rares 198; substrat incolore sauf à l'extrême pointe 221-196.

Penicillium cinerascens BIOURGE (nº 50); Pl. col. IX, G. **1**; Pl. n. XIV, FIG. **81**.

Les phialides mûres sont assez souvent gibbeuses soit à leur base, soit à leur tiers supérieur et rappellent alors les pépins de *Citrus* ou les akènes de *Ranunculus acris*. Les conidies présentent le phénomène de CORDA *(P. Fieberi)*. Mûres, elles sont couvertes d'échinules très nettes et très serrées, adhèrent largement entre elles sans appendices interconidiaux et sont finalement rondes. Rien de ceci n'est indiqué dans la FIG. **81**.

Conidiis oblongis vel rotundis, tandem rudioribus-echinulatis 2,2-3 = 2-2,3-3-(3,8); *phialidis sæpe gibbis, utrimque attenuatis*, 6 7-9-(11,5)=(1,5)-2,4-(2,8), *quater...denis, lævibus, potius divergentibus; stipite lævi* (1,4)-2,4, *apice minime dilatato*, ± 35 *alto, hic illic ex hypha decumbenti assurgente; tellure restricto prius tenerrime cælestino, tum glaucescente mox cinerascente, tandem hyacinthino-rubicanti; odore nullo; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. Colonie petite (5-6 mm., quand les autres en ont 12-20), bl. pur; rev. bl. (papier C. c.); 15 j. et 30 j. : méd. 1.

B. 6 j. : face bl. pur; duvet fin court et égal; rev. 178A-B; 12 j. : méd. 2-3, gauche; 18 j : sp. 147-143; rev. 146 pur; od. 0; 25 j. : méd. 2-3, droite.

R. gélat.-gél., 5 j. : face et dos bl.; 21 j. : sp. entre 147 et 172; perles rares, incol.; rev. 153C; 75 j. : sp. rose sombre, 53A assombri; rev. 0171, médiane et sommet 171; pigment 0171-171.

II. Moût, 72 h. : strie de 4 mm. bl.; médiane sporulée 428A; rev. 171; od. 0; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 18 j. : sp. 168 mêlées de léger duvet bl.; rev. 146 à 128C; liquéf., couleur naturelle du moût; od. 0; 20-25 j. : méd. 4-5, droite.

M. gélat.-gél., 15 j. : sp. 222 assombri; perles 0; 24 j.: sp. 297-298; 50 j. : sp. 222 un peu foncé; repousses blanc-jaunâtre; rev. 128C.

III. HAYDUK liquide, 10 j. : sp. 371; rev. bl. ou 428A; 45 j. : pigment diffusé 0; rev. saumon rosé très pâle.

H. g., 8 j. : sp. 372 et duvet serré court 322; fr. 3 mm. 353A; rev. 0171; liquéf. 0; od. 0.

IV. Lait, 8 et 15 j. : quelques colonies incolores.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 372, face rase, finement plissée; fr. bl. 2,5-3 mm.; rev. 203C; 9 j. : sp. 428A; fr. sporulée; rev. 178C.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. tout près de 0447; fr. 5 mm. presque rase, bl. pur; rev. 0246; 12-15 j. : méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : sp. 428A; rev. 203A; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 323 éclairci; surface recouverte d'un très fin réseau d'hyphes simples couchés; fr. bl.; thalle à bord plissé et relevé en barquette; rev. 178C; pigment diffusé 221; od. 0; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : sp. 0396; riz incolore; od. 0; 40 j. : sp. grises 222; riz incolore.

VIII. Pomme de terre, 11 j. : strie de 2-3 mm. de teinte presque identique à celle du substrat; après 3 mois, bien qu'elle ait beaucoup gagné en surface, c'est encore un enduit humide et peu coloré; la pomme de terre ne lui convient pas.

IX. Bière, 7 j. : îlots bl. de face et de dos; pigment 0; 12 j. : îlots non confluents bl. et recroquevillés; sp. 403B au sommet; rev. 128B à 128D au centre des îlots.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 3-8 mm. bl. pur, verruqueux au bas; rev. 153A, bl. sale; 114 j. : sp. entre 139 et 143, sommet 148; repousses duveteuses bl. et 148; rev. 146 à 141 faible; od. 0.

XI. Eau gélat., 6 j. : sp. 328A; liquéf. 0; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : face tomenteuse-rase sp. 222; fr. id.; perles moyennes, incol. sur la médiane; rev. 128C-D; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : sp. entre 147 et 143; rev. voisin de 118 faible; médiane 121; liquéf. partielle, ton 137 faible; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1-4 mm.; sp. 367-368; thalle 103A au bas; 15 j. : strie de 6-8 mm.; sp. 222 au sommet; thalle 103C au fond; substrat non modifié, incolore.

Penicillium aurantio-brunneum DIERCKX, 1901 (B. n° 145);
Pl. col. IX, G. 5; Pl. n. XV, FIG. **85**.

La FIG. **85** représente deux particularités, qui existent peut-être ailleurs, mais que je n'ai rencontrées qu'ici, savoir : une ondulation du stipe sous le bouquet de phialides et une fourche à sa base, comme si le stipe avait une double origine.

Conidiis rotundis 2,5 = 3,8-(5,5); *phialidis* 9-10-(13-16) = 3; *stipite simplici* 2-3 = ± 50; *tota planta lævi*; *tellure citius grassanti, parum plicato, antice prius glauco, mox obscure cæruleo-olivino, dein atro-olivino, tandem olivino-fusco, postice luteo in roseum vergente, unde certo momento color oritur aurantio-brunneus; od. nullo vel tardius fimico-ammoniaco; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie, 10 j. : sp. 422; fr. plissée radialement; rev. plus pâle que 103A; 15 et 30 j. : méd. 1.

B. Strie, 2-3 j. : diffuse un pigment jaune-vert; 5 j. : sp. vert plein sombre; rev. jaune vert marquant déjà le passage au brun; au fond, le bord ondulé retroussé est vermillonné (ceci suffit à sa diagnose); 6 j. : strie de 10-12 mm. à plis égaux parallèles; sp. 338 poudré de blanc dans les plis; fr. disparue; rev. 136-102-79, bordé 166-161; liquéf., liq. acajou; od. 0; 12 j. : face rase, lisse, non chiffonnée; sp. 309; repousses bl. net; rev. 151, bordé 158; pigment acajou 79 (?) dissous dans le liquide; od. 0; suite méd. 2-3, 12-15 j. et 20-25 j.

II. Moût, 10-12 et 20-25 j. : noter l'inversion des couleurs des spores entre le Raulin et le moût aux deux étapes; au revers le brun sur moût est mêlé de plus de vert.

III. Hayduk, 10 j. : sp. entre 347 et 367, avec duvet bl. gris sur la médiane; rev. 216 + *verdi*, médiane 161-156; 16 j. : face rase; sp. 299; rev. 157 à 130 au sommet; liquéf. totale, liq. ton 58 (en épaisseur); od. 0; 2 mois : sp. 135; repousses bl.-bleuâtre; rev. 128 foncé à brun-noir au sommet; liquéf., liq. brun-noir; od. 0; saveur intraduisible; (bis en décembre) 17 j. : face rase; sp. 334; rev. brun 107; pigment diffusé 107; od. 0.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. et 15 j. : développement insignifiant.

B. Alcalin, à 20°, 96 h. : sp. mûres 362-363; rev. 0221 et 211 (vittatum); 5 j. : sp. 363-358, bordé 371; fr. bl. 1-1,5 mm.; rev. 221 strié longitudinalement de 206; od. 0; 10 j. : méd. 10-11.

A 8° : les méd. 6-9 montrent que sur bouillon à 8°, comme sur bouillon à 20°, le pigment orangé ne vire pas si violemment au brun que sur moût, sur Raulin et sur pain.

VIII. Pomme de terre, 12 j. : revêtement complet, ras; sp. 339 et 344; rev. 221; pigment diffusé plus faible que 157, moins gris que 162; od. 0; *coremia* 0.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 5 à 10 mm., rase; sp. 343; rev. 221, bordé 192; fr. 0; od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : face rase; sp. 269-270; fr. 0; perles 0; rev. 107-102 largement bordé de 157-153; liquéf. presque totale, liq. 82 et culot de gélatine pigmenté 82 par diffusion; odeur d'étable, de fumier; 28 j. : sp. 244 passant à 147-148 au sommet; rev. 131, bordé 133, médiane étroite ± 82-83; dépôt blanc-jaunâtre; liquéf. totale, ton 53; od. ammoniacale de fumier de vache.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie étroite; sp. 348 et enduit sporulé mince 343-338; 15 j. : thalle plissé, ondulé, chiffonné; sp. au sommet très vertes, plus que chez *P. frequentans*; rev. 166.

Penicillium jantho-citrinum BIOURGE (n° 1); Pl. col. IX, Dr. **5**; Pl. n. XV, FIG. **90**.

Mort depuis longtemps. Je le regrette à cause de sa façon de pousser en serpentin-arpenteur comme 176 et parfois 33 et de son pigment rose-mauve virant au jaune à la moindre acidité.

Conidiis ovatis 2-3,5-(5) = 1,6-3-(3,6), *lævibus*; *phialidis* 8-10-(12-15) = 3-3,5-(4,5), *quater...duodenis*, *lævibus*; *stipite* 2 *inferne*, 3 *superne simplici lævi*; *tellure restricto*, ± *raso*, *antice prius atro-glauco*, *cum margine læte cæruleo viridi*, *dein griseo viridi*, *postice evanido*, *dein e luteo pallide janthino*; *od. nullo*; *coremiis nullis*.

I. RAULIN. *A*. Colonie de petite taille, comme *P. rugulosum*, rase, non zonée; sp. vert-noir 333-335, les plus récentes 366; fr. bl.; rev. bleu-cendré entre 378B et 403C à 303A en approchant du bord blanc; 15 j. : méd. 1; 1 mois : face pâlie partout; rev. bl. rosé avec ceinture jaune ochracé-orangé et zonules intérieures de même ton; méd. 1, ailerons (1); od. 0.

B. Strie, 10-12 j. : méd. 2-3; le talon non liquéfié est par diffusion rose-mauve ± violet; 18 j. : sp. 293; rev. 171; liquéf., plus trace de violet.

R. gélat.-gél., 72 h. : strie étroite, serpentine; rev. jaune, lilas au sommet; 96 h. : lilas mieux marqué; 5 j. : sp. 403B; rev. orangé 182 et violet 598 au fond; 21 j. : sp. 322!; face très plissée et sèche; rev. 153D; liquéf.

(1) Ils sont placés revers à droite, contrairement à l'ordre habituel.

complète; 75 j. : sp. 147 enfumé à 142 au sommet; rev. 153D; liquide 103; quelques petites repousses blanches.

II. Moût, 72 h. : strie de 7 mm.; sp. 347-372; fr. bl 1-1,5 mm.; rev. 196 avec 2 lignes de points orangés 181; od. 0; 5 j : rev. jaune d'or pointillé d'orangé vif; liquéf., liq. jaune d'or; 10-12 j : méd 4-5.

M. gélat. gél., 24 j. : rev. jaune-serin très pâle; 50 j. : sp. 139 avec quelques petits points gris de repousse; rev. 171; pigment diffusant orangé 102 faible; liquéf. 0.

III. Hayduk liquide, 5 j. : rien de frappant; 6 j. : pigment jaune diffusant bien; 9 j : liquide décoloré; sp. 342; quelques perles incolores mates; rev. blanc presque pur avec quelques petits points orangés 171; 45 j. : pigment jaune clair comme chez *P. aurifluum*; rev. crème moucheté de fauve pâle.

Hayduk g., 7 j. : sp. 367; face rase; fr. 2-3 mm. bl. pur; rev. 171; pigment diffusant 553 améthyste dilué.

V. Pain : comparer le revers avec les autres médaillons : tous les tons y sont réunis.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : strie étroite; sp. près de 0446; face finement plissée; rev. 221; 9 j. : sp. 322!; rev. inchangé.

B. Alcalin, à 20°, 84 h. : sp. 378B; fr. bl. 1-1,5 mm.; rev. jaune-vert (canari) 266 (1); 6 j. : sp. 342; fr. bl. 0,5 mm.; rev. bl. (C. c.); 12-15 j. : méd. 10-11; un an : mode de croissance des nos 33 et 176; sp. 128C; rev. 102, bordé 161.

A 8°, 12 j. : rien; 20 j. : débute; 37 j. : strie de 3 mm. non encore sporulée; rev. 196 faible; 40 j. : méd. 6-7; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, 13 j. : culture à peine visible; sp. 318-319, bordé blanc; riz incol.; od. 0; 40 j. : sp. 289.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : strie de 2-4 mm. blanc et bl. sale rosissant; sp. 0 ou incolores; pigment 0; od. 0; la tempér. ayant par l'allumage du foyer remonté de 10°-15° à 16°-20°, la croissance devient normale; à 3 mois : sp. 339; pigment brun 134-135.

(1) A cette étape les nos 1 et 53 sont distincts de tous autres.

IX. Bière, 5 j. : sp. 372 et 367, le reste blanc bosselé; pigment diffusant jaune; 7 j. : sp. 343; rev. 153D; 9 j. : liquide décoloré; 25 j. : sp. 318!; rev. plus foncé que 153D, allant jusqu'à 157-162.

X et suivants : le type est disparu de la collection.

Penicillium Dierckxii Biourge (n° 12, primitivement 412);
Pl. col. X, G. 1; Pl. n. XVI, fig. 91.

Présente, surtout à température basse, les plis les plus compliqués, les plus labyrinthiformes que j'aie vus; ses cultures très vieilles (plusieurs mois) se distinguent mal de celles des deux suivants : c'est une vraie triade à pigment jaune passant au brun-rouge ou au brun noir. Mes notes signalent que le stipe simple est parfois ramifié en grappe courte, et que les *phialides* vieilles *se déforment en doigts de rhumatisant-goutteux* avec calculs inclus.

Conidiis ellipticis 2,5-3,8 = 2-2,4, *germinantibus* 5 = 3,8; *phialidis* 9-13 = 1,8-2,8, *quater...denis*; *stipite* 1,8-2,8 = 30-60, *ex hypha decumbenti assurgente, apice non inflato; tota planta lævi; tellure raso, nimis implicato, antice prius cæruleo* 403D-428C-423, *dein griseo-viridi vel pallide glauco* 353C-D 273, *tandem griseo* ± *rubicante, postice* ± *sordide aurantio-citreo, tandem rubrico, atro sanguineo; odore nullo; coremiis nullis.*

J'ai dessiné au méd. 1, en grandeur naturelle, et colorié les plus jeunes colonies en bouclier rond à centre élevé, mais à bord très tôt plissé, en opposition avec celles de l'espèce suivante. Si les ressemblances sont tardives, les différences sont très précoces.

I. Raulin. *A*. Colonie jeune 5 mm., gros bouton aplati, à face rase; sp. 378C; rev. 178A, point central 196; 15 j. et 1 mois (et colonies de 2e génération 3 mm.) : méd. 1; à 1 mois : bordure orangé vif au revers; sp. bleu-noir.

B. Strie, 12-15 j. : méd. 2-3, gauche; 18 j. : sp. 122; rev. 80; liquéf., liq. 102; od. 0; méd. 2-3, droite.

R. gélat.-gél., 6 j. : strie de 1-2 mm.; 3 mois : sp. 572-573 poudré de 0571; rev. 578A; liquide 103; sp. 353A, avec un point soufré au fond; rev. 0196; 21 j. : sp. vertes 318, avec perles incolores; rev. 0171 à reflets gris, bordé 131-136, 126 à l'extrême sommet; ni liquéf. ni décollement du milieu.

II. Moût, 72 h. : strie de 3 mm.; sp. 222 à 172; fr. 0,5 mm. bl.; rev. 161; od. 0; 15 j. : méd. 3-4, gauche (ne pas tenir compte des *fonds); 25* j. : sp. entre 89 et 122; rev. 92 au bord; 30 j. : méd. 4-5, droite.

M. gélat.-gél. : pousse très lentement; 15 j. : rev. 156-151; 24 j. : rev. brun foncé fauve; gélatine brun foncé; 50 j. : sp. entre 142 et 143; repousses petites 53A; rev. visible seulement aux bords 53D; substrat 70 ou encore plus foncé; un peu de liquide 77 à 2 (vermillon à rouge carmin).

III. Hayduk liquide, 5 j. : diffuse du jaune contenant du rose; 7 j. : la diffusion reste faible; 9 j. : sp. 372 à 374; rev. 191, 187 à 183 au centre; liquide à peine teinté; 45 j. : rev. brun foncé; liquide orangé-jaune paille.

H. g , 7 j. : strie moyenne très rase; sp. glauques 372; fr. 0,5 mm. bl. verdâtre; rev. 171 au sommet, 196-191 vers le bas; le pigment diffuse légèrement; 8 j. : début de liquéf.; le revers pâlit.

IV. Lait, 8 et 15 jours : rien.

V. Pain, un an : méd. 12; revers : noter le pigment rouge anglais, minium de fer.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : sp. 428C; face *non* plissée; fr. bl. très étroite; rev. 203A; 9 j. : sp. 374; fr. grise; rev. 203B.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : strie *chiffonnée* de 7-8 mm.; face rase; sp. 0371 à 371, vert-bleu tendre *pur;* bord 2-3 mm. jaune orangé 171, finement rebordé (fr.) 0171 ou plus pâle encore; rev. orangé-jaune 171 à 166; 15 j. et 25-30 j. : méd. 10-11; un an : sp. 117-118; rev. rouge-noir 120, bordé 103.

A 8°, 12 j. : face 78A; fr. 0; rev. 0121; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : face gris-rosé voisin de 122; sp. 367 par places et au sommet; rev. vermillonné 77 aux bords, presque noir partout ailleurs.

VII. Riz, 13 j. : sp. rares, par places, 353C-D; riz tout blanc; od. 0; 25 j. : sp. glauques; riz blanc; 40 j. : sp. 273; rev. 216; riz bleu; od. 0.

VIII. Pomme de terre, 10 j : strie de 4 mm. cérébriforme; face 78A dilué; rev. invisible; od. 0; pigment 0; *coremia* 0; 3 mois : sp. près de 174; pigment diffusé 90 et 94.

IX. Bière, 5 j. : îlots ronds *non* bossus; sp. bleu 403D à 423; fr. bl. verdâtre ou 0; quelques perles, jaune paille au centre, incolores ailleurs; pas de pigment; 12 j. : sp. glauques 369; rev. 161-156; 14 j. : sp. glauques 372-373; fr. 328A; rev. 128A à 128D au centre; 25 j. : sp. 374; rev. 156 et 132.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 2-3 mm. rase; sp. 353D; fr. 1/4 mm. bl.; rev. bl.

XI. Eau gélat. : pousse très mal; 21 j. : sp. près de 245; rev. invisible; liquéf. o; od. légère.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie saillante de 6-7 mm. rase; sp. 372-373; fr. 0,5 mm.; perles o; rev. 171 au sommet à 152 au bas, lavé de 198 au bord; liquéf. o; od. faible, agréable; 28 j. : sp. 73 à 99 lavé de 78A; rev. 78B à 87; liquéf. o; od. faible fine de n° 7.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 1-2 mm.; sp. 367-368; 15 j. : strie 2 mm. rase; sp. 318-323; substrat incolore.

Penicillium sublateritium Biourge (n° 57); Pl. col. X, G. **2**; Pl. n. XVI, fig. **92**.

Dessiné et aquarellé par Dierckx à Namur en 1905, sous le n° 219. Stipe le plus souvent simple.

Conidiis permixtim rotundis 2,8-3,2 *et ovoideis* 2,5-3,5 = 1,8-2,4, *germinantibus* 4,8 = 3,2; *phialidis* 10,5-14-15 = 2,8-3,3, *ter...denis*; *stipite a basi ad apicem* 1,8-3,2 *(apice non inflato)* = ± 70, *ex hypha decumbenti assurgente*; *tota planta lævi; tellure restricto ± implicato, raso, antice sat læte viridi-glauco vix* 378A, *quandoque vere cœruleo, atro cœruleo, tandem fusco, vel fusco cinereo, postice prius* 178B, *dein aureo* 191-176, *tandem « sublateritio »*; *od. debili vel nullo; coremiis nullis.*

I. Raulin. *A*. Colonie d'environ 10 j. : 3-5 mm. diam.; gros bouton saillant de 1 mm. d'épaisseur, ras; sp. à peine 378A; rev. 178B; 15 et 30 j. et colonies de seconde venue : méd. 1.

B. Strie, 10-12 j. : méd. 2-3, gauche; 18 j. : sp. 143 pâli à 173 au sommet; rev. 80; liquéf., liq. 102; od. o; 1 mois : méd. 2-3 droite; 3 mois : sp. 572-573 (plus pâle); rev. 578A; liquide 117; (bis) 7 j. : sp. 396 à 397; fr. bl. 1,5 mm.; perles 161; rev. 0171; médiane 97; (ter) 1 mois : sp. gris souris plus clair que 573; rev. 103C; liquéf., ton 141 étendu.

II. Moût, 72 h. : strie de 4 mm. très rase; sp. presque bleu 397; fr. bl. pur; rev. 166; 10-12 j. : méd. 4-5, gauche; 20-25 j. : ibid., droite.

M. gélat.-gél., 7 semaines : sp. 334, exclusivement au sommet; rev. 128C.

III. Hayduk, 8 j. : strie moyenne très rase; sp. 393; préfrange 2 mm. 392; fr. bl. 1-1,5 mm.; très liquéfiant, enfoncé dans la gélatine et recroquevillé; rev. 221 à 201; od. faible.

IV. Lait, 8 et 15 j. : rien.

V. Pain, un an : sp. restées bleu-vert; pas de rouge au revers.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 6 j. : sp. 268 et thalle gris, ras; rev. 0296; 8 j. : sp. en saillie sur la médiane, 173; rev. 0207; liquéf. 0; od. faible de cave.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. 387; préfrange 397 (sp. plus jeunes); fr. bl. 1,5 mm. (très joli); 10-12 j. et 20-25 j. : méd. 10-11.

A 8°, 12 j. : face 78A; fr. 0; rev. 0221; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : face rase; sp. 396-397; portion stérile blanc pur; rev. 146, bordé 171 au fond, médiane 127; odeur faible de *Brie*.

VII. Riz, 13 j. : débute; sp. 363; od. 0; 25 j. : sp. bleues; riz jauni; odeur faible ± ammoniacale; 40 j. : sp. 364 glauque; riz 203B, 181, 177, 157; od. 0.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement complet, cérébriforme, ras; fr. rase, bl., 1/2 mm.; sp. glauque 368 passant à 372; rev. rarement visible, blanc; od. 0; pigment 137-107 diffusant au sommet mince de la pomme de terre; 3 mois : sp. 173-174; pigment au sommet 114, bordé 113.

IX. Bière : pas de développement.

X. Haricots agar, 10 j. : strie bosselée de 3,5 mm., rase; sp. 0396-378B; rev. presque 171; 114 j. : ras, sans repousses; sp. 94; rev. 91 au bord à 93 sur médiane; od. 0.

XI. Eau gélat. : développement faible, non zoné; sp. douteuses 323; 22 j. : sp. près de 173; rev. ?; liquéf. 0; od. 0; 34 j. : od. 0.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie rase de 8 mm.; sp. 367 à 373 sur la médiane; fr. 1 mm. compacte, bl. bleuté; perles 0; rev. 128D-142, bordé 171; liquéf. 0; od. faible de *P. suaveolens*; 28 j. : sp. 123; rev. 103B, bordé 122-123; pigment 113 faible; liquéf. insignifiante; od. de *P. suaveolens*.

XIII. Colostrum, 8 j. : débute; sp. 348, au sommet; 15 j. : strie de 1 mm.; sp. 173 passant à 143; 21 j. : sp. 143.

Penicillium roseo-purpureum DIERCKX, 1901 (B. n° 8); Pl. col. X, Dr. 1; Pl. n. XVI, FIG. 96.

Syn. : *Citromyces Cesiæ* BAINIER; *Citromyces sanguifluus* SOPP.

Dans la collection confiée à DIERCKX en 1898 il portait le n° 344. Il est assez commun, mais vu la lenteur de ses débuts, il échappe à ceux qui ne gardent leurs plaques de PETRI que durant quelques jours. Ses stipes sont presques toujours simples. Parmi ses spores *caduques* (DIERCKX), il s'en trouve rarement l'une ou l'autre atteignant 3,5-4 μ.

Conidiis subrotundis 2-3, *rarissime* 3,5-4; *phialidis* (6 7)-9-10-(13) = 2,2-2,8, *quater-octonis* (DIERCKX), *etiam duodenis; stipite* 2,4-2,8, *simplici, apice vix incrassato,* 10-30-(50) *alto, ex hypha decumbenti nato; tota planta lævi; tellure tomentoso-lanuginoso, implicato ± labyrinthiformi, antice prius, sed non diu, evanido, vel viridi ± luteo, mox pulchre variegato, sulfurato-carneo-roseo. cum lacrymis carmineis et atro sanguineis, postice, prius splendide citreo-aurantio, rubro-brunneo, sanguineo, tandem atro-purpureo; odore nullo; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. Colonie, 10 j. : petite duveteuse, contournée plissée de toutes façons; sp. bleu pâle, puis gris-bleu; fr. assez large recroquevillée blanc rosé; perles roses, puis rubis; liquéf. rapide; colonie nageante; rev. orangé-jaune vif, doré 176; 15 j. : méd. 1, haut et bas; 1 mois : face bariolée de rosé, de blanc et de violâtre (sp. vieilles); rev. rouge sang, pourpré-brun, bord rose; la figure centrale du méd. 1 est antérieure à ce stade.

B. Strie, 72 h. : face bl. étroite; rev. *jaune serin*; 4 j. : sp. naissantes gris-bleu; rev. inchangé; 5 j. : sp. bleues 428c; fr. 1,5 mm. bl.; rev. 191; 12-15 j. : méd. 2-3, gauche; 21 j. : sp. au sommet 147 148; le reste rose pâle 096; rev. 83; liquéf. totale, ton 32; 1 mois : méd. 2-3, droite; 75 j. : sp. 133, le reste 0121; rev. 83; liq. 87 à 90; od. 0.

II. Moût, 72 h. : strie de 2,5 mm., fr. de 0,5 mm. comprise; sp. 0; rev. 146; od. 0; 4 j. : strie de 4-8 mm.; 10 j. : méd. 4-5, gauche; 25 j. : ibid., droite.

M. gélat.-gél., 4 j. : rev. jaune moyen; 15 j. : perles rose-vif *(unique à ce stade)* dans une masse blanc-rosé; sp. rares; rev. saumon au bas; substrat brun; 24 j. : face rose très pâle; rev. rouge groseille *bruni;* 50 j. : face rose 78^{A}; rev. 103^{D}; substrat non liquéfié; pigment 59-60.

III. Hayduk liquide, 6 j. : diffusion faible d'orangé-rose; 7 j. : rose faible; 9 j. : nombreux îlots ± confluents; sp. 372; rev. 166; tout le liquide 0196; 45 j. : rev. brun clair.

H. gélat., 7 j. : strie 6-7 mm.; sp. bleues 422-423; fr. bl. 1,5 mm.; rev. 186 diffusant la même teinte.

IV. Lait, 8 j. : rien de notable; 15 j. : sp. prennent une teinte perceptible; rev. *incolore;* 26 j. : sp. 573 atténué; rev. 153^{C}, très légère trace de rouge au sommet; mauvais milieu.

VI. Bouillon. *A*. Acide, 5 j. : sp. au sommet 428^{B}, le reste blanc; rev. presque 191; 9 j. : sp. 0396 passant à 398!; rev. 78^{A}!; liquéf., liq. 141.

B. Alcalin, à 20°, 6 j. : sp. entre 422, 0421 et 428^{C}; fr. bl. 2-4 mm.; rev. 166-181; 15 j. : méd. 10-11.

A 8°, 17 j. : sp. 0171; rev. 196, 176; 19 j. : sp. 141; 1 mois : méd. 6-7; 37 j. : sp. 372 au sommet, le reste bariolé de rose 53^{B}, de 97-98 et 148; rev. rouge orangé 52 au bord, passant au rouge brun 27 et au brun noir, au centre et au fond.

VII. Riz, 13 j. : sp. 372 et duvet rose 78^{A}; riz rose 78^{C-D}; 40 j. : sp. noyées dans un duvet bariolé 103^{A}, 122, 123, 71, 66; perles nombreuses 53^{C}; riz 153^{D} *(unique)*.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : revêtement sinué-bosselé, serré, velouté 78^{A}; rev. 103^{A}; pigment diffusé près de 78^{C} au sommet, 103^{C} au bas; od. 0.

IX. Bière, 5 j. : petits îlots tourmentés; sp. 347; fr. bl. pur; 7 j. : sp. 448 passant à 573; perle rouge pur 1; rev. 153^{D}; 9 j. : *les colonies nouvelles sont circulaires et coniques* (Cfr. théorie des *coremia*); 25 j. : sp. 163-164; rev. 167 à 152 au centre des colonies.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 4-5 mm. 178^{C}, inondée; rev. 196-191.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 5-7 mm., demi-laineuse, 0146 à 128^{B-C-D}; perles 0; rev. 127 à 102 au sommet, bordé 161; liquéf. 0; od. 0; 28 j. : face 78^{A-B}; rev. 82, bordé 86, avec médiane 95-100; liquéf. totale, liquide 78; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie de 2-4 mm. mal venante; 15 j. : strie de 4-6 mm. blanche, diffusant du rouge vineux 97; od. insignifiante.

Vingt-deux, sur vingt-cinq, des espèces de DIERCKX ont donc été retrouvées et réétudiées dans le laboratoire où DIERCKX les a définies il y a près de vingt-cinq ans : la méthode des aquarelles a donc fait ses preuves. Par contre, on n'a pas retrouvé jusqu'ici le *P. glaucum* de BREFELD : personne du moins n'a osé l'affirmer.

Penicillium roseo-cinnabarinum BIOURGE (n° 3r); Pl. col. X, Dr. **2**; Pl. n. XVII, FIG. **97**.

Cette superbe espèce, dont la FIG. **97** prouve qu'elle n'a pas les stérigmates simultanés d'un *Aspergillus*, mais bien les successifs d'un *Citromyces* de WEHMER, est morte depuis plusieurs années. Elle vaut que je conte sa découverte. Ma première culture de *P. solitum* (mon n° 3) se caractérisait comme différente d'un *quelconque P. glaucum* LINK, par une belle *frange jaune*, gomme-gutte claire, *qui disparut au second repiquage* (1912). Mais, avec le temps, le revers de la nouvelle culture se marqua de *trois points* vermillon pur (minium). Je la laissai vieillir et lorsque les trois colonies rouges eurent percé le gazon de *P. solitum* et fructifié au-dessus, à l'aide d'une aiguille flambée, je réussis à en atteindre une, sans toucher à l'autre espèce. C'était la seule façon d'arriver au but, car la lente croissance du type m'enlevait tout espoir de réussite par le procédé des dilutions en PETRI. La culture pure s'appela 3r (rouge). Une culture de 8 jours à 15°-18° rend compte de son double nom : face rose permanent; rev. vermillon : *roseo-miniatum*.

Ses spores vert-bleu, rares ou très rares, n'apparaissent bien que sur pain et sur bouillon alcalin à 20°. Sur moût, l'espèce a une jolie frange blanc de neige. L'espèce fabrique des quantités de macles qui engaînent les filaments mycéliens, les stipes et même les têtes. Elle est assez voyante pour que qui la retrouvera la reconnaisse aisément : je recommande à l'auteur de sa redécouverte de repiquer souvent l'espèce, de préférence sur pain, en tubes, car elle perd facilement ses facultés reproductrices : j'ai dû bien souvent faire avec elle des semis massifs de fragments de culture, et l'ai cependant perdue.

Conidiis ellipticis 3,5-5 = 2,4-3,5-4, *levissime granulatis*; *phialidis* 7-9-(10,5-16) = 2-3, *sæpissime brevioribus et numerosioribus; stipite lævi* 2,5-3 *crasso, apice clavato vel in ampullam* 7-9 *crassam dilatato*, 60 100 µ *alto, ex hypha reptante nato*; *tellure restricto, antice, pro maxima parte roseo, conidiis*... ± *glaucis rarioribus, margine albo vel luteo, postice cinnabarino, miniato, atro-sanguineo cum margine miniato et luteo, vel saltem luteo aut miniato*.

I. Raulin. *A*. Colonie ne dépassant pas 2 à 3 cm. de diam. pubescente non zonée; face rose 28A au centre, puis 3A, enfin 103A; rev. rouge-noir intense, 70 et au-delà, bordé de vermillon 52; méd. 1; après un mois, le rose à l'avers pâlit au centre et s'avive près de la frange, 3D-21; enfin la fr. verdit, c'est-à-dire sporule; revers inchangé; od. 0; *coremia* 0; méd. 1, ailerons.

B. Strie, 10 j. : méd. 2-3, gauche; 18 j. : face rose franc 046-46; rev. 40 à 50, bordé 26!, sommet 153; liquéf. totale, liq. 26; od. 0; 1 mois : méd. 2-3, droite; 3 mois : face 28C; rev. 3; liquide 26.

II. Moût, 72 h. : strie de 1-4 mm. pellucide ou blanc C. c.; rev. incolore; od. 0; 5 j. : médiane rose 021-21 et points rouges 6; fr. large blanc éclatant; rev. 57 largement bordé d'orangé-jaune pâle sale 153C-171; 15 et 25 j. : méd. 4-5.

III. Hayduk g. : strie de 4-6 mm. 28A-B, bordé blanc teinté de rose; rev. 87 au bas, 82 à mi-hauteur, 77 au sommet, bordé de blanc-saumoné; od. 0; *coremia* 0.

IV. Lait : pas de développement.

V. Pain, un an : sp. vert de vessie jaune 180; rev. rose-gris 22-23 et rouge vif 7.

VI. Bouillon alcalin, à 20°, 6 j : strie de 3-6 mm.; médiane rase, blanc de farine; fr. 2 mm. incolore; rev. 0196 à 11 au sommet; 15 j. : sp. vert bleu; bordure rose clair; rev. vermillon 26-52, bordé orangé-jaune 153C-191; méd. 10-11, gauche; 1 mois : face rose sale; sp. du sommet noyées, invisibles; rev. rouge-noir avec un reste de rose sale au sommet; méd. 10-11, droite; un an : face 78C-D; rev. 161.

A 8°, 12 j. : rien; 19 j. : débute comme le n° 1, aussi perdu, avec une strie de 1 mm. à peine, alors que tous les autres couvrent ou à peu près

toute la surface dont ils disposent; 37 j : strie de 1,5 mm., face blanc pur; rev. 0196; suite (donc plus tard que pour les autres), méd. 6-7 et 8 9

VII. Riz, 13 j. : face 478A; riz 071-72; od. 0; 25 j. : face 3B-23; riz 78A; 40 j. : face 3B et 22-23; spores ?; perles 0; riz carmin 17-12-7.

VIII. Pomme de terre, 5 j. : perles saumon foncé sur fond saumon clair; 9 j. : perles disparues en laissant des alvéoles rosés; pas de pigment diffusant; 10 j. : strie de 2-5 mm. rose clair 53A; pigment 0; rev. invisible; od. 0; 3 mois : sp. 298 et 143; un peu de pigment rouge-noir.

IX. Bière : croissance très lente; finalement 29 j. : production de perles, avec revers rouge aux endroits correspondants.

X. Haricots agar : n'existait plus vivant à ce moment (déc. 1917).

Penicillium hypo-janthinum BIOURGE (n° 25); Pl. col. XIII, G. **5**; Pl. n. XXII, FIG. **130**.

Sa culture aux débuts est d'une lenteur absolument désespérante. Il est aussi *tardigrade* que tous ceux qui remplissent la Pl. col. XIII : il pourrait, comme eux, passer pour un *Micro-aspergillus,* si la naissance de ses phialides était *simultanée :* on peut, FIG. **130**, au-dessous de $\frac{900}{1}$, trouver la preuve de leur apparition *successive.* C'est donc un Pénicilliacé.

Les cordonnets couchés, d'où naissent les stipes, présentent un caractère singulier : leurs filaments portent de ci, de là, des *cloisons dédoublées* distantes de 1 ou 2 microns. Quelle pourrait bien être la signification de pareille particularité?

Le médaillon 1 est formé de deux pièces, *moitiés de deux*, qui représentaient, de face et de dos, 3 colonies ultra-plissées et chiffonnées : la ligne de démarcation est bien visible. C'est également une culture perdue.

Conidiis oblongis 2,5-3 = 2-2,4; *phialidis* 6-8-10 = 2 5-3, *ter...senis; stipite* 1,5-2,5 *quandoque in clavulam*, 4 µ *crassam, dilatato*, 15-40 *alto, de toto lævi*; *tellure nimis restricto*, *fere raso*, *contorto*, *antice flavo-ochraceo*, *conidiis rarioribus viridulis*, *postice ochraceo-flavo*, *cum pigmento sub-amethystino » hypo-janthino «; odore nullo; coremiis nullis.*

I. RAULIN. *A*. Colonie liquéfiant hâtivement, à bords ondulés profondément, recroquevillés; face dorée ocreuse; rev ocreux diffusant un pigment rose-violacé léger; méd. 1.

B. Strie 12 j. : strie de 6-7 mm., face chiffonnée, blanc pur avec traces de 303[A] au sommet; rev. 178[C], lavé de 578[A] et de 598 (lilas) pâle; od. 0 (cette description ne s'applique qu'à cette espèce); 15 j. : id., méd. 2-3, gauche; 1 mois : méd. 2-3, droite; (bis) sur milieu très limité, 20-25 j. : face bl. sale; sp. 328[A]; rev. blanc.

II. Moût, 25 j. : sp. 147 au sommet, le reste blanc; rev. 156-121 à 147; très liquéfiant, liq. teinte naturelle; méd. 4-5; 5 ou 6 semaines : méd. 4-5, droite.

III. Hayduk, 9 j. : îlots non confluents demi-opaques bl. de dos et de face, le plus gros est orangé-brun au centre de son revers; 19 j. : sp. au sommet seulement 353[B]; face et revers blancs avec traces de 171 au sommet; liquéf. forte, thalle enfoncé dans la gélatine; liquide incolore; od. 0 ou très faible; 2 mois : sp. entre 553 et 573; les 3/4 de la surface poudrés 478[A]; rev. 0171 à 171 au sommet; liquéf. totale, liq. incolore; od. 0; saveur encore sucrée, fade.

IV. Lait : pas de développement, au moins dans les 26 jours.

V. Pain, un an : face presque incolore, avec traces de rosé; rev. incolore.

VI. Bouillon. *A*. Acide : ne s'est pas développé.

B. Alcalin, à 20°, 12 j. : méd. 10-11.

A 8°, 1 mois : rien; 3 mois : méd. 8-9.

VII. Riz, pas fait.

VIII. Pomme de terre, 10 j. : enduit très circonscrit, cérébriforme, blanc-gris; pigment 0; od. 0.

IX. Bière : ne s'est pas développé.

X. Haricots agar, 10 j. : strie de 0,5 à 1 mm. incolore ou bl. pur; rev. bl. sale.

XII. Pruneaux, 6 j. : strie de 2-3 mm. 78[A]; sp. ?; rev. 78[A-B]; liquéf. 0; od. de *P. suaveolens*; 28 j. : strie de 2-5 mm., serpentine, continue; sommet 0171, le reste 103[A]; rev. 146, médiane 166; liquéf. très faible au fond; od. 0.

XIII. Colostrum, 8 j. : strie 1-2 mm., bl. farineux; 15 j. : strie de 4-8 mm., bl. au sommet, rosé au bas; plus tard : strie de 8-10 mm. plissée, bl. lavé de 122 au bas; rev. 171 au sommet.

Micro-aspergillus, à exclure du genre.

Les numéros 9-15-23-24-27-171 dont le développement lent sur tous les milieux, aux températures de 8° à 25° C, aurait lassé un observateur moins tenace, se sont démontrés, à l'examen microscopique final, avoir des phialides à développement simultané. Cela se voit sur les FIG. **127**, **128**, **129**, **131** et **132**, de la Pl. n. XXII.

En coupe optique toutes les têtes se profilent avec des protubérances de hauteur égale; vues de face elles ont un aspect mûriforme qui leur est propre.

Le *P.* (*Citrom.) glabrum?* (WEHMER?) DALE, figurant sous le n° 9, serait donc un *Aspergillus*. Le *P. sacculum* DALE (Pl. XXIII, FIG. **134**) est dans le même cas, ainsi que WEHMER l'a déjà fait remarquer. Pour sa joliesse, je regrette que *P. chrysomphalum* ne m'ait plus fourni que des débris informes, à un moment où la fatigue m'avait terrassé, et que je doive aussi le sacrifier.

Toutes ces espèces poussent cependant beaucoup moins vite que *Asp. fumigatus* et congénères et s'étendent moins sur les milieux de culture.

J'ai dit que *Ambliosporium* OUD. et KON. avait sa place ici; sans doute aussi *Syncephalastrum cinereum* GUÉGUEN (n° 395, FIG. **135**).

Aspergillus fuscus BONORDEN se trouverait également bien ici.

Plusieurs des *Citromyces* de SOPP doivent, par la grandeur de leurs spores et d'autres caractères ressortant de ses figures et de son texte, être rangés ici.

Les planches noires et la planche en couleurs que je ne décrirai pas, ne seront pas, j'espère, perdues pour tout le monde.

Note additionnelle.

Un dernier mot à propos des sclérotes.

Pendant l'impression du mémoire, au début de mai, j'ai prélevé sur citron et orange à pourriture molle débutante (soft rot), avec des précautions spéciales, *sur*, *dans* et *sous* l'écorce, des parcelles, que j'ai portées en liqueur d'Hayduk à 8 % d'acide citrique, ainsi que le conseille Weidemann. Je n'ai obtenu aucune culture ni à 10° ni à 20° ni à 24° C. Par contre, une culture *brute* de 1919, conservée sur réglisse, a donné de petits flocons, après un mois à 20°. Un de ceux-ci, repiqué sur Hayduk gélatiné sucré, a poussé rapidement en donnant une culture *mixte*.

Les conidies prises sur les fruits ont donné en 2e et 3e dilution plus de 150 colonies, dont j'ai suivi le développement à la lumière diffuse ou à l'obscurité. Deux plaques ne contenaient qu'un seul germe; elles ont fourni des colonies de 5 cm. de *rayon*, avec une quinzaine d'anneaux, et le revers typique aquarellé au carton 199, pl. V.

Les rares *points blancs* observés dans les plaques polyspermes ont été reconnus par mon assistant, comme par moi, pour des débuts de colonies de seconde venue (Thom a signalé la caducité particulière des spores de *P. italicum)* : celles-ci ont verdi et sporulé dans la suite.

Au revers, après 6 semaines, les *points bruns* me paraissent n'être que des accumulations de la matière colorante propre à l'espèce, au centre, autour du centre et sous les anneaux de croissance. Les *points blancs* sont des sphérocristaux.

L'orange a fourni trois espèces, le citron deux, les germes étrangers à *P. italicum* étant rarissimes.

Conclusion : ne comptons pas trop sur les sclérotes ni sur les milieux électifs et faisons bien nos plaques de Petri.



40. *Penicillium leucopus*, (Pers.) Biourge.

144. *Penicillium aureum*, (Corda) Biourge.

3. *Penicillium solitum*, Westling

11. *Penicillium aurantio-candidum*, Dierckx.

77. *Penicillium aurantio-virens*, Biourge.

123. *Penicillium aeruginosum*, Dierckx.

44. *Penicillium verrucosum*, Dierckx.

63 *Penicillium aurantio-griseum*, Dierckx.

32. *Penicillium fusco-glaucum*, Biourge.

73. *Penicillium flavo-glaucum*, Biourge.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

34. *Penicillium griseo-fulvum*, Dierckx.

22. *Penicillium olivino-viride*, Biourge.

82. *Penicillium janthogenum*, Biourge.

118. *Penicillium Martensii*, Biourge.

84. *Penicillium expansum*, (Link) Thom.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

42. *Penicillium brevi-compactum*, Dierckx.

13. *Penicillium granulatum (?)*, Bainier.

186. *Penicillium hirsutum*, Dierckx.

148. *Penicillium griseo-brunneum*, Dierckx.

59. *Penicillium puberulum*, Bainier.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

PLANCHE III.



2. *Penicillium brunneo-violaceum*, Biourge.

5. *Penicillium Camembert*, Thom.

124. *Penicillium meleagrinum*, Biourge.

157. *Penicillium candidum*, Roger.

149. *Penicillium commune*, Thom.

47. *Penicillium aurantio-albidum*, Biourge.

111. *Penicillium flavido-marginatum*, Biourge.

167. *Penicillium biforme*, Thom.

310. *Penicillium lanoso-grisellum*, Biourge.

380. *Penicillium Lagerheimi*, Westling.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

29. *Penicillium griseo-rubrum*, Dierckx.

163. *Penicillium chrysogenum*, Thom.

164. *Penicillium rubrum (?)*, Grassberger-Stoll.

128. *Penicillium cyaneo-fulvum*, Biourge.

370. *Penicillium majusculum*, Westling.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

48. *Penicillium brunneo-rubrum*, Dierckx.

19. *Penicillium notatum*, Westling.

18. *Penicillium citreo-roseum*, Dierckx.

131. *Penicillium roseo-citreum*, Biourge.

384. *Penicillium baculatum*, Westling.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

7. *Penicillium suaveolens*, Biourge.

151. *Penicillium Stilton*, Biourge.

154. *Penicillium Gorgonzola*, Weidemann.

155. *Penicillium Roquefort*, Thom.

199. *Penicillium italicum*, Wehmer.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

30. *Penicillium digitatum*, Saccardo.

156. *Penicillium wurceburgense*, Biourge.

61. *Penicillium aureo-cinnamomeum*, Biourge.

403. *Penicillium porraceum*, Biourge.

353. *Penicillium avellaneum*, Turesson et Thom.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

166. *Stysanus stemonites*, Persoon.

6. *Penicillium (acaulium) albo-nigrum (?)*, Sopp.

10. *Penicillium (Isaria) casei*, Mazé.

14. *Penicillium brevicaule*, Saccardo.

17. *Penicillium (Scopulariopsis) rufulum*, Bainier.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

165. *Penicillium (Scopulariopsis) rubellum*, Bainier.

55. *Penicillium Costantini*, Bainier.

175. *Penicillium lilacinum*, Thom.

83. *Penicillium divaricatum*, Thom.

54A. *Penicillium rosato-fragrans*, Biourge.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

198. *Penicillium Zukalii*, Biourge.

64. *Penicillium luteo-viride*, Biourge.

195. *Penicillium sulfureum (?)*, Sopp.

53. *Penicillium auriflum*, Biourge.

170. *Penicillium citrinum*, Thom.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

54B. *Penicillium purpurogenum*, Fléroff.

60. *Penicillium minio-luteum*, Dierckx.

184. *Penicillium rugulosum*, Thom.

56. *Penicillium aureo-flavum*, Biourge.

37. *Penicillium janthinellum*, Biourge.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

43. *Penicillium roseo-maculatum*, Biourge.

162. *Penicillium (Citrom.) Pfefferianum*, (Wehmer) Biourge.

87. *Penicillium flavidorsum*, Biourge.

117. *Penicillium baiiolum*, Biourge.

183. *Penicillium viridi-dorsum*, Biourge.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

119. *Penicillium flavo-cinereum*, Biourge.

35. *Penicillium phaeo-janthinellum*, Biourge.

39. *Penicillium chloro-phaeum*, Biourge.

45. *Penicillium chloro-leucon*, Biourge.

120. *Penicillium obscurum*, Biourge.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c.		Strie sur Moût gélatiné à 20° c.		Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois		Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois		Strie sur Bouillon glycériné à 20° c.		Sur Pain 1 an
	face	revers	face	revers	face	revers	face	revers	face	revers	

50. *Penicillium cinerascens,* Biourge.

76. *Penicillium implicatum,* Biourge.

78. *Penicillium corylophilum,* Dierckx.

161. *Penicillium atramentosum,* Thom.

145. *Penicillium aurantio-brunneum.* Dierckx.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c.		Strie sur Moût gélatiné à 20° c.		Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois		Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois		Strie sur Bouillon glycériné à 20° c.		Sur Pain 1 an
	face	revers	face	revers	face	revers	face	revers	face	revers	

21. *Penicillium citreo-sulfuratum,* Biourge.

146. *Penicillium citreo-nigrum,* Dierckx.

58. *Penicillium citreo-viride,* Biourge.

110. *Penicillium decumbens.* Thom.

1. *Penicillium jantho-citrinum,* Biourge.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

12. *Penicillium Dierkxii,* Biourge.

57. *Penicillium sublateritium,* Biourge.

176. *Penicillium carmino-violaceum,* Dierckx.

33. *Penicillium aurantio-violaceum,* Biourge.

114. *Penicillium chermesinum,* Biourge.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 1 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 8° c. 3 mois face revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face revers	Sur Pain 1 an

8. *Penicillium roseo-purpureum,* Dierckx.

3R. *Penicillium roseo-cinnabarinum.* Biourge.

46. *Penicillium candido-fulvum,* Dierckx.

127. *Penicillium frequentans (?),* Westling.

192. *Penicillium ochro-chloron,* Biourge.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

PLANCHE XI.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face	revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face	revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face	revers	Sur Pain 1 an

351. *Penicillium Duclauxi*, Delacroix.

311. *Penicillium capreolinum*, Biourge.

368. *Penicillium luteum*, (Zukal) (?) Thom.

354. *Penicillium echinatum*, Dale.

373. *Penicillium stoloniferum*, Thom.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face	revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face	revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face	revers	Sur Pain 1 an

375. *Penicillium lividum*, Westling.

376. *Penicillium piscarium*, Westling.

355. *Penicillium palitans*, Westling.

357. *Penicillium lanosum*, Westling.

359. *Penicillium flexuosum*, Westling.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face	revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face	revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face	revers	Sur Pain 1 an

407. *Penicillium rufescens*, Biourge.

410. *Penicillium chrysitis*, Biourge.

411.

382. *Penicillium cyclopium*, Westling.

378. *Penicillium turbatum*, Westling.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face	revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face	revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face	revers	Sur Pain 1 an

356. *Penicillium corymbiferum,* Westling.

363. *Isaria casei,* Mazé.

372. *Penicillium brevicaule-album,* Thom.

362. *Penicillium (Scopulariopsis) repens,* Bainier.

369.

Colonie sur Raulin	Strie sur Raulin à 20° c. face	revers	Strie sur Moût gélatiné à 20° c. face	revers	Strie sur Bouillon glycériné à 20° c. face	revers	Sur Pain 1 an

303. *Penicillium (Oospora) auridorsum,* Biourge.

364. *Isaria felina,* D. C.

393. *Penicillium rosatum,* Biourge.

300. *Oospora cretacea (?),* Harz.

299. *Oospora crustacea,* Bulliard.

Ph. Biourge ad nat. pinx.

Etab. Jean Malvaux



9. *Penicillium (Citrom.) glabrum (?)*, (Wehmer ?) Dale !

171. *Penicillium chrysomphalum*, Biourge.

15. *Penicillium Hickeyi*, Biourge.

27. *Penicillium pertardum*, Biourge.

23. *Penicillium Guégueni*, Biourge.

177. *Penicillium Fellutanum*, Biourge.

24. *Penicillium albo-marginatum*, Biourge.

360. *Penicillium sacculum*, Dale.

25. *Penicillium hypo-janthinum*, Biourge.

395. *Syncephalastrum (?) cinereum*, Guéguen.

Ph. Biourge ad nat. pinx. Etab. Jean Malvaux.

EXPLICATION DES PLANCHES.

I. PLANCHES COLORIÉES.

Le lecteur trouvera pages 74 à 77 les données nécessaires à leur intelligence.

II. PLANCHES NOIRES.

Voir la note les concernant, p. 77-78.

PLANCHE I.

Fig. **1**. *P. leucopus;* — Fig. **2**. *aureum;* – Fig. **3**. *solitum;* — Fig. **4**. *aurantio-candidum;* — Fig. **5**. *anrantio-virens;* Fig. **6**. *aeruginosum.*

PLANCHE II.

Fig. **7**. *P. verrucosum;* – Fig. **8**. *aurantio-griseum;* — Fig. **9**. *fusco-glaucum;* – Fig. **10**. *flavo-glaucum;* — Fig. **11**. *griseo fulvum;* – Fig. **12**. *olivino-viride.*

PLANCHE III.

Fig. **13**. *P. janthogenum;* — Fig. **14**. *Martensii;* — Fig. **15**. *expansum;* — Fig. **16**. *brevi compactum;* — Fig. **17**. *granulatum;* — Fig. **18**. *hirsutum.*

PLANCHE IV.

Fig. **19**. *P. griseo-brunneum;* — Fig. **20**. *puberulum;* — Fig. **21**. *brunneo-violaceum;* — Fig. **22**. *meleagrinum;* — Fig. **23**. *commune;* – Fig. **24**. *flavido-marginatum.*

PLANCHE V.

Fig. **25**. *P. lanoso-grisellum;* — Fig **26**. *Camembert;* — Fig. **27**. *candidum;* — Fig. **28**. *aurantio-albidum;* — Fig. **29**. *biforme;* — Fig. **30**. *Lagerheimi.*

PLANCHE VI.

Fig. **31**. *P. griseo-roseum;* — Fig. **32**. *chrysogenum;* — Fig. **33**. *rubrum?;* — Fig. **34**. *cyaneo-fulvum;* — Fig. **35**. *majusculum;* — Fig. **36**. *brunneo-rubrum.*

PLANCHE VII.

Fig. **37**. *P. notatum;* — Fig. **38**. *citreo-roseum;* — Fig. **39**. *roseo-citreum;* — Fig. **40**. *baculatum;* — Fig. **41**. *suaveolens;* — Fig. **42**. *Stilton.*

PLANCHE VIII.

Fig. **43**. *P. Gorgonzola;* - Fig. **44**. *Roquefort;* — Fig. **45**. *italicum;* — Fig. **46**. *digitatum;* — Fig. **47**. *Wurceburgense;* – Fig. **48**. *aureo-cinnamomeum.*

PLANCHE IX

Fig. **49**. *P. porraceum;* — Fig. **50**. *P. avellaneum;* — Fig. **51**. *P. (Stysanus) stemonites;* — Fig. **52**. *P. (Acaulium) albo-nigrescens(?);* — Fig. **53**. *P. (Scop.) communis;* — Fig. **54**. *P. (Scopulariopsis) brevicaule.*

PLANCHE X.

Fig **55**. *P. (Scopul.) rufulum;* – Fig. **56**. *P. (Scopul.) rubellus;* — Fig. **57**. *Costantini;* — Fig. **58**. *lilacinum;* — Fig. **59**. *divaricatum;* — Fig. **60**. *P. (Oospora) rosato-fragrans.*

PLANCHE XI.

Fig. **61**. *P. Zukalii;* – Fig **62**. *(Biverticillium) luteo-viride;* — Fig. **63**. *(Biv.) sulfureum;* - Fig. **64**. *(Biv.) aurifluum;* — Fig. **65**. *citrinum;* — Fig. **66**. *(Biv.) purpurogenum.*

PLANCHE XII.

Fig. **67**. *(Biv.) minio-luteum;* — Fig. **68**. *rugulosum;* — Fig. **69**. *aureo-flavum;* — Fig. **70**. *janthinellum;* — Fig. **71**. *P. roseo-maculatum;* — Fig. **72**. *(Citrom.) Pfefferianum.*

PLANCHE XIII.

Fig. **73**. *P. (Monov.) flavi-dorsum;* — Fig. **74**. *baiiolum;* — Fig. **75**. *viridi-dorsum;* — Fig. **76**. *flavo-cinereum;* — Fig. **77**. *phaeo janthinellum;* – Fig. **78**. *chlorophæum.*

PLANCHE XIV.

Fig. **79**. *(Monov.) chloro-leucon;* — Fig. **80**. *obscurum;* — Fig. **81**. *cinerascens;* — Fig. **82**. *implicatum;* — Fig. **83**. *corylophilum;* — Fig. **84**. *atramentosum.*

PLANCHE XV.

Fig. **85**. *P. (Monov.) aurantio-brunneum;* – Fig. **86**. *citreo-sulfuratum;* — Fig.**87**. *citreo-nigrum;* — Fig. **88**. *citreo-viride;* — Fig. **89**. *decumbens;* — Fig. **90**. *jantho-citrinum.*

PLANCHE XVI.

Fig. **91**. *P. (Monov.) Dierckxii;* — Fig. **92**. *sublateritium;* — Fig. **93**. *carmino-violaceum;* — Fig. **94**. *aurantio-violaceum;* — Fig. **95**. *chermesinum;* - Fig. **96**. *roseo-purpureum.*

PLANCHE XVII.

Fig. **97**. *P. (Monov.) roseo-cinnabarinum;* — Fig. **98**. *candido-fulvum;* — Fig. **99**. *frequentans;* — Fig. **100**. *ochro-chloron;* — Fig **101**. *P. (Bivert.) Duclauxi;* — Fig. **102**. *(Biv.) capreolinum.*

PLANCHE XVIII.

Fig. **103**. *P. (Bivertic.) luteum;* — Fig. **104**. *P. echinatum;* — Fig. **105**. *stoloniferum;* — Fig. **106**. *lividum;* — Fig. **107**. *piscarium;* — Fig. **108**. *palitans.*

PLANCHE XIX.

Fig. **109**. *P. lanosum*; — Fig. **110**. *flexuosum*; — Fig. **111**. *(Biv.) rubens*; — Fig. **112**. *(Biv.) chrysitis*; — Fig. **113**. *griseo-atrum*; — Fig. **114**. *cyclopium*.

PLANCHE XX.

Fig. **115**. *P. turbatum*; — Fig. **116**. *corymbiferum*; — Fig **117**. *(Scop.) communis*; — Fig. **118**. *brevicaule album*; — Fig. **119**. *(Scopulariopsis) repens*; — Fig. **120**. *(Oospora) evanida*.

PLANCHE XXI.

Fig. **121**. *(Oospora) auridorsa*; - Fig. **122**. *(Isaria-Spicaria) felina*; - Fig. **123**. *(Oospora) rosata*; — Fig. **124**. *(Oospora) cretacea ?*; — Fig **125**. *(Oospora) crustacea*; — Fig. **126**. *P. (Micro-asperg.) glabrum* Dale.

PLANCHE XXII.

Fig. **127**. *P. (Micro-aspergillus) Hickeyi*; — Fig. **128**. *P. (id.) Gueguení*; — Fig. **129**. *(id.) albo-marginatus*; — Fig. **130**. *P. hypo-janthinum (Monov.)*; - Fig. **131**. *P. (Micro-asperg.) chrysomphalum*; — Fig. **132**. *(id.) pertardum*.

PLANCHE XXIII.

Fig. **133**. *P (Bivert.) Fellutaum*; — Fig. **134**. *sacculum (Micro-asperg.)*; — Fig. **135**. *Syncephalastrum cinereum*; — Fig. **136**. Spores de *P. aurantio-candidum*; — Fig. **137**. *P. (Stysanus) Vermoeseni*.

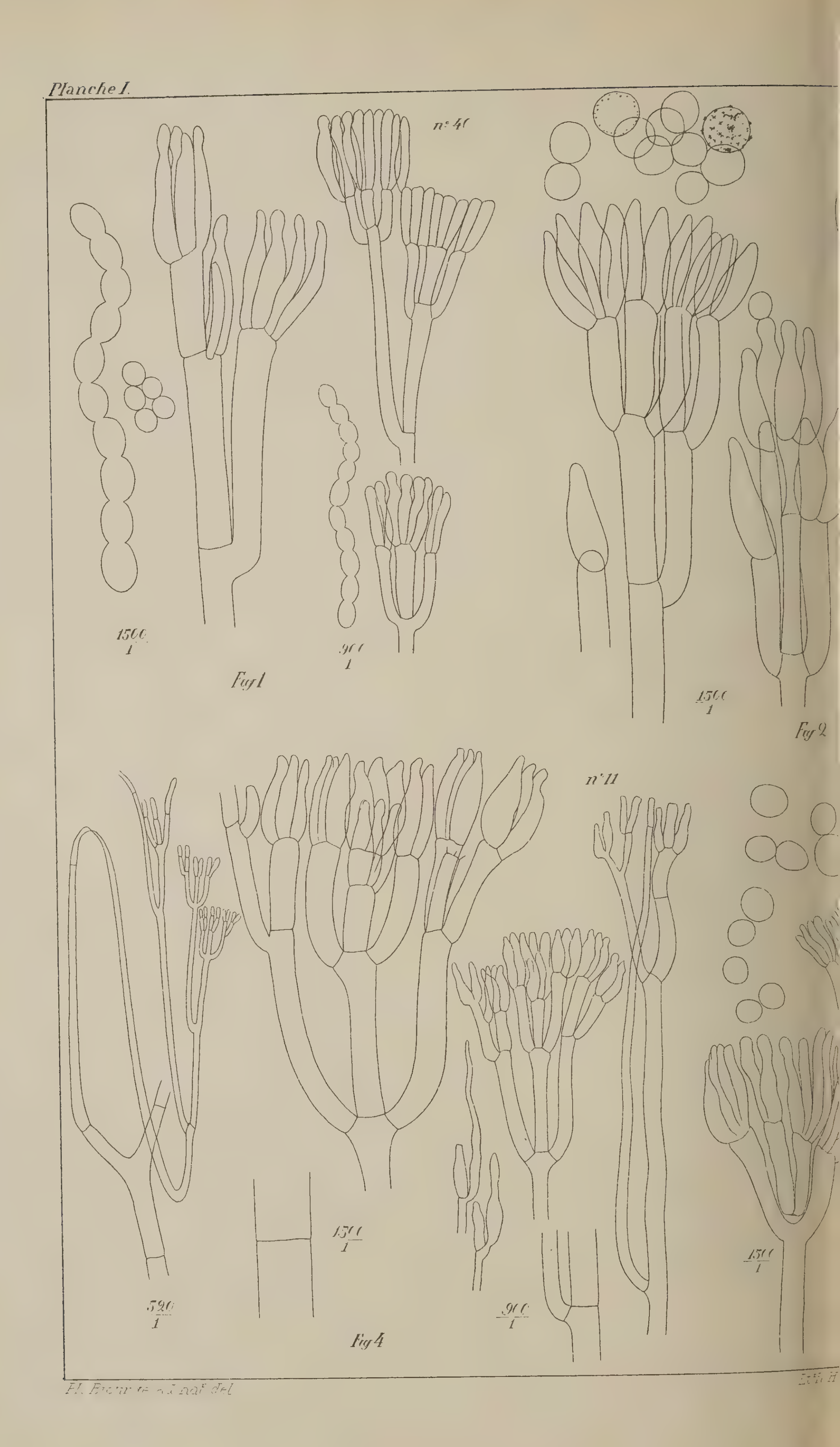
Table alphabétique des noms spécifiques acceptés.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE.

DEUXIÈME PARTIE.
(Systématique.)

Planche I.


n° 40
1500
1
900
1
Fig 1
1500
1
Fig 2
n° 11
520
1
1500
1
900
1
Fig 4
1500
1

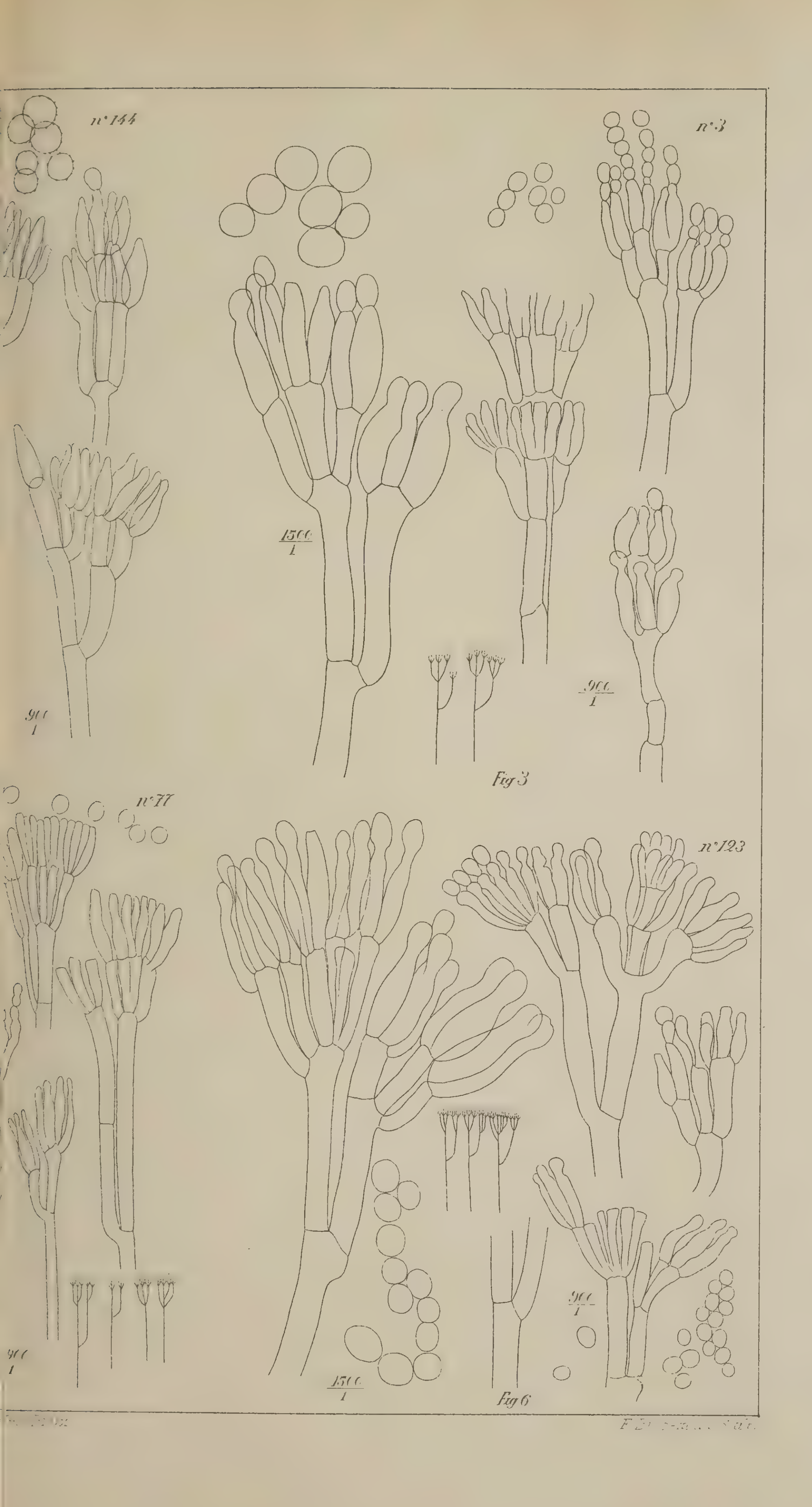
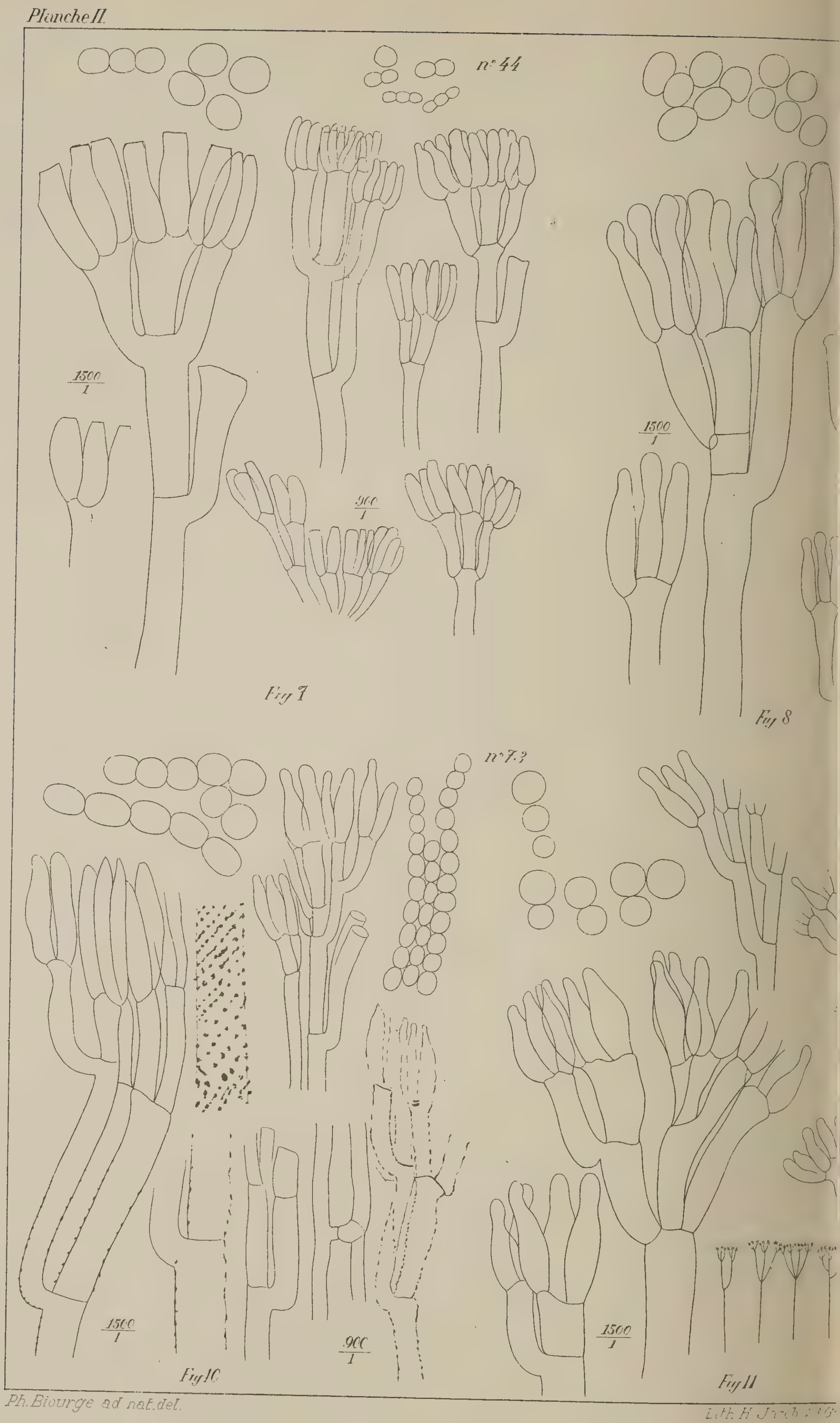
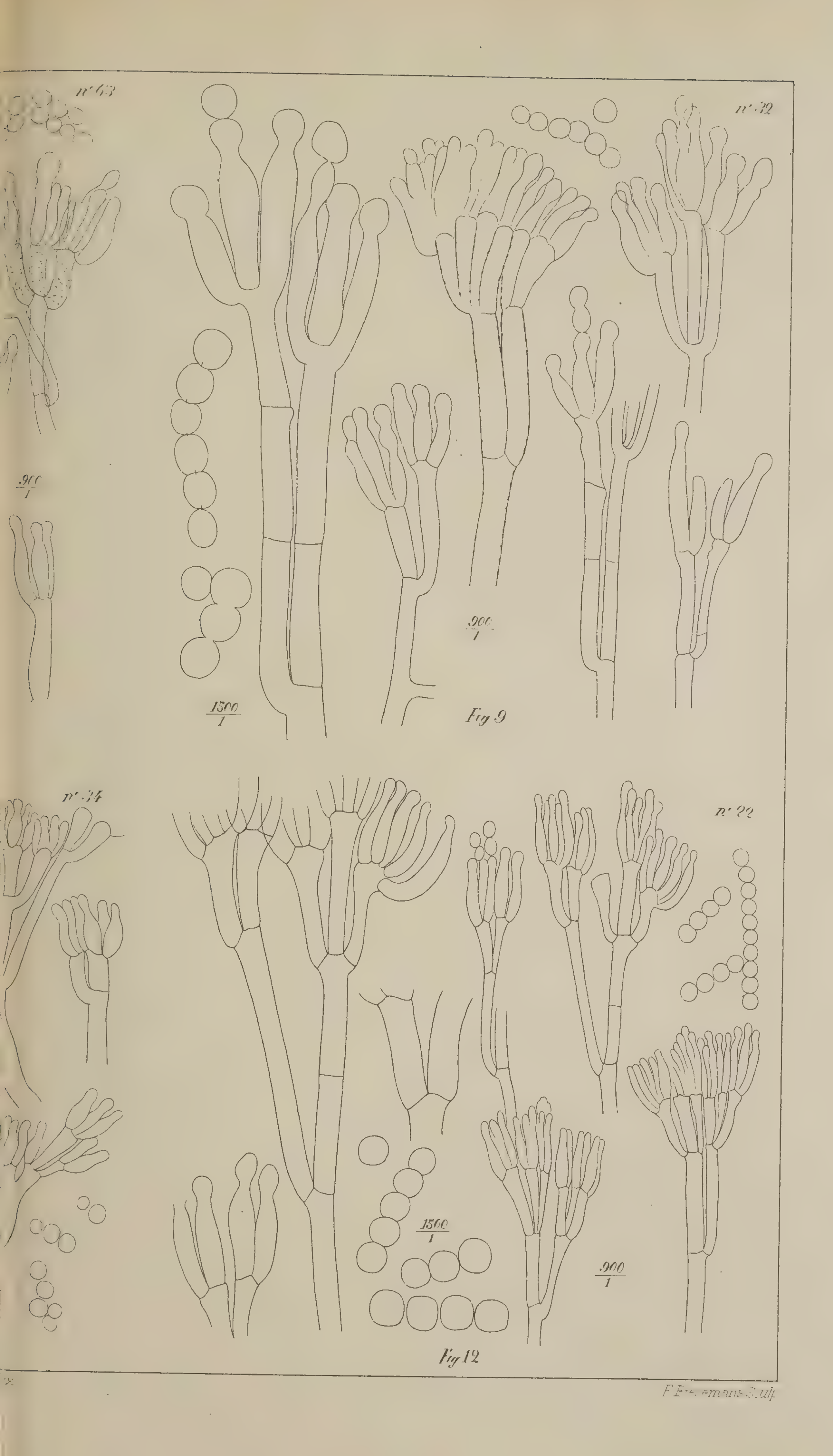

n°144
n°3
1500
1
900
1
900
1
Fig 3
n°77
n°123
900
1
900
1
1500
1
Fig 6

Planche II.



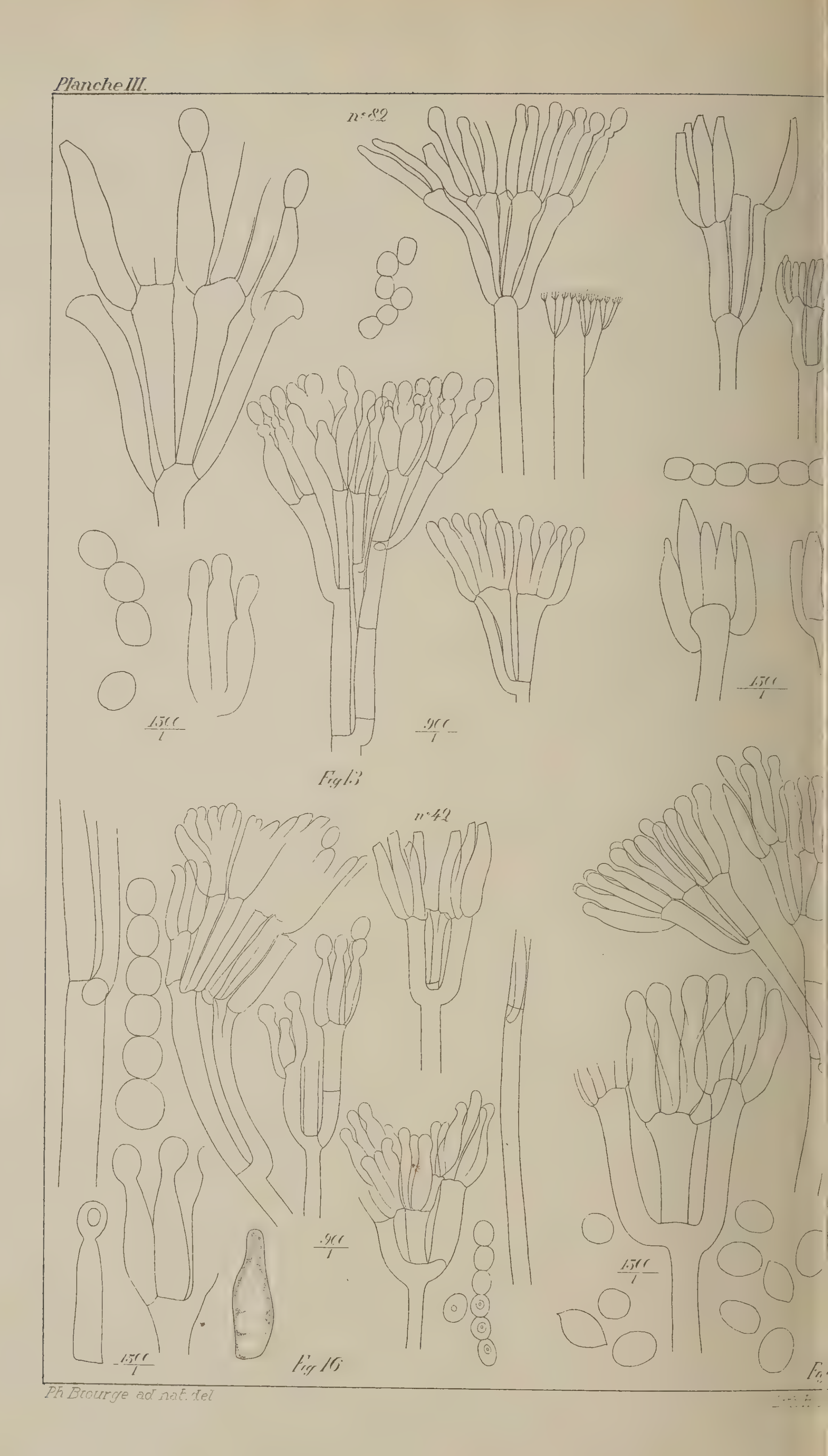
Ph. Biourge ad nat. del.

Lith. H. Jacob



F. Pr... emans Sculp

Planche III.



Ph Biourge ad nat. del

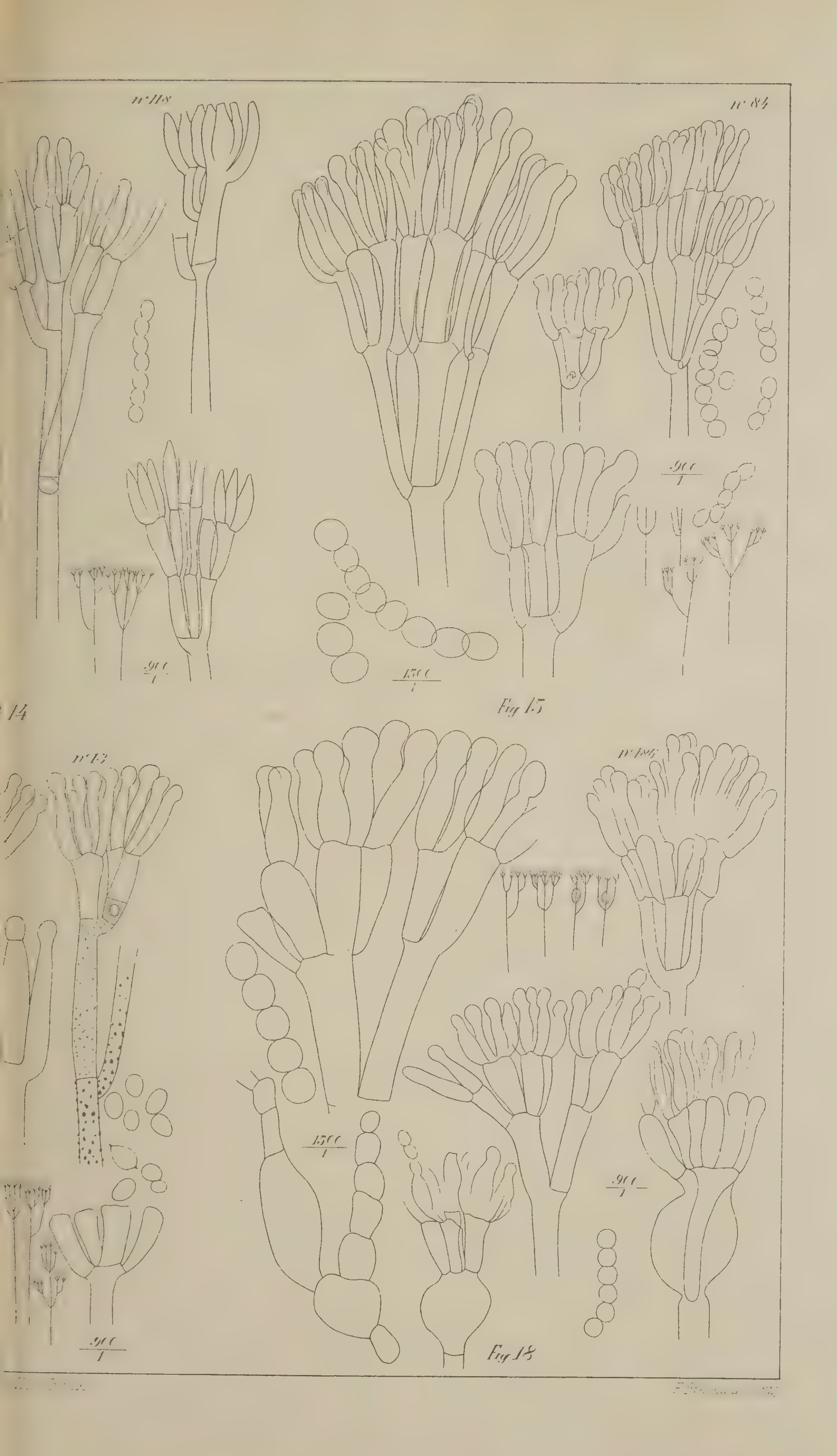
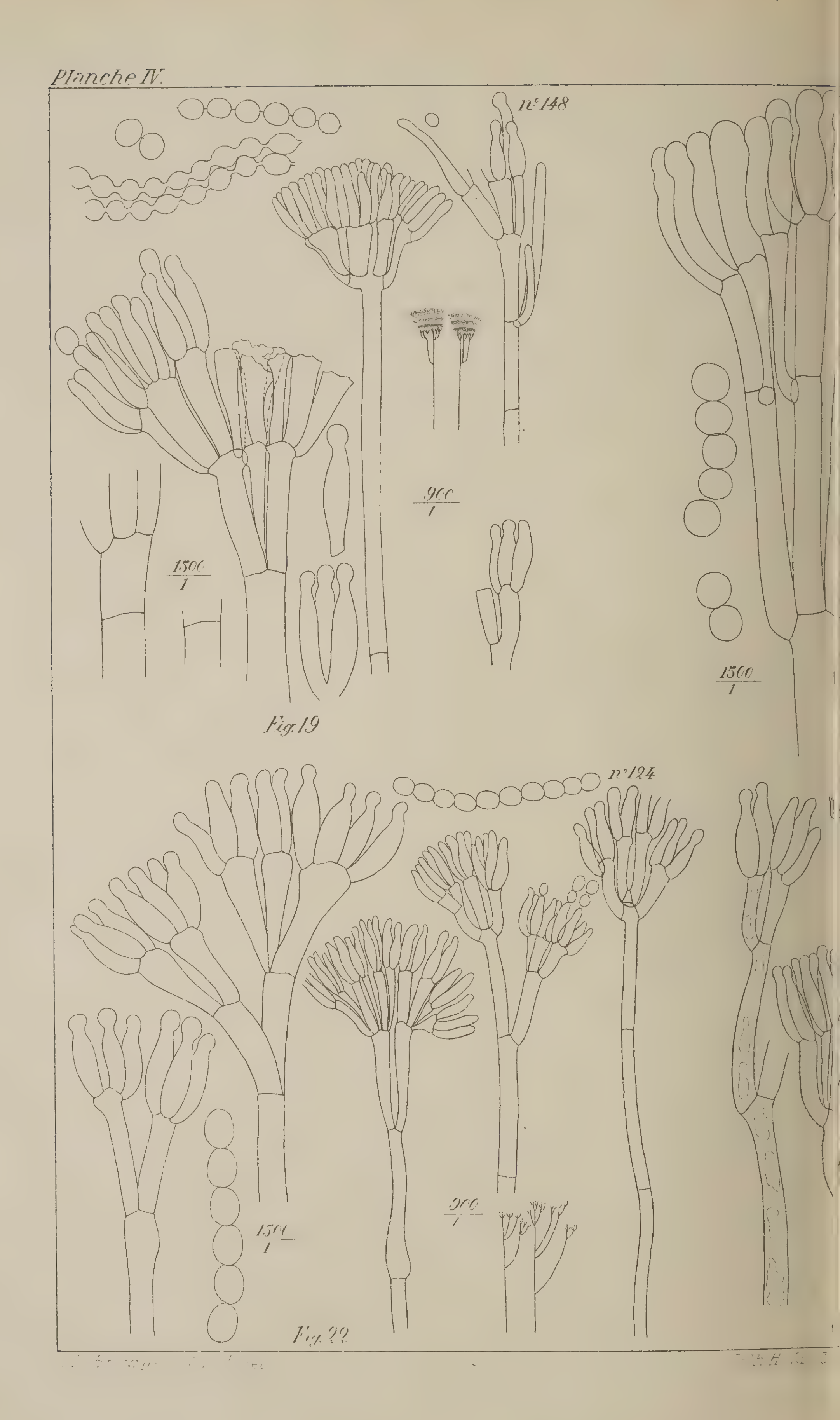
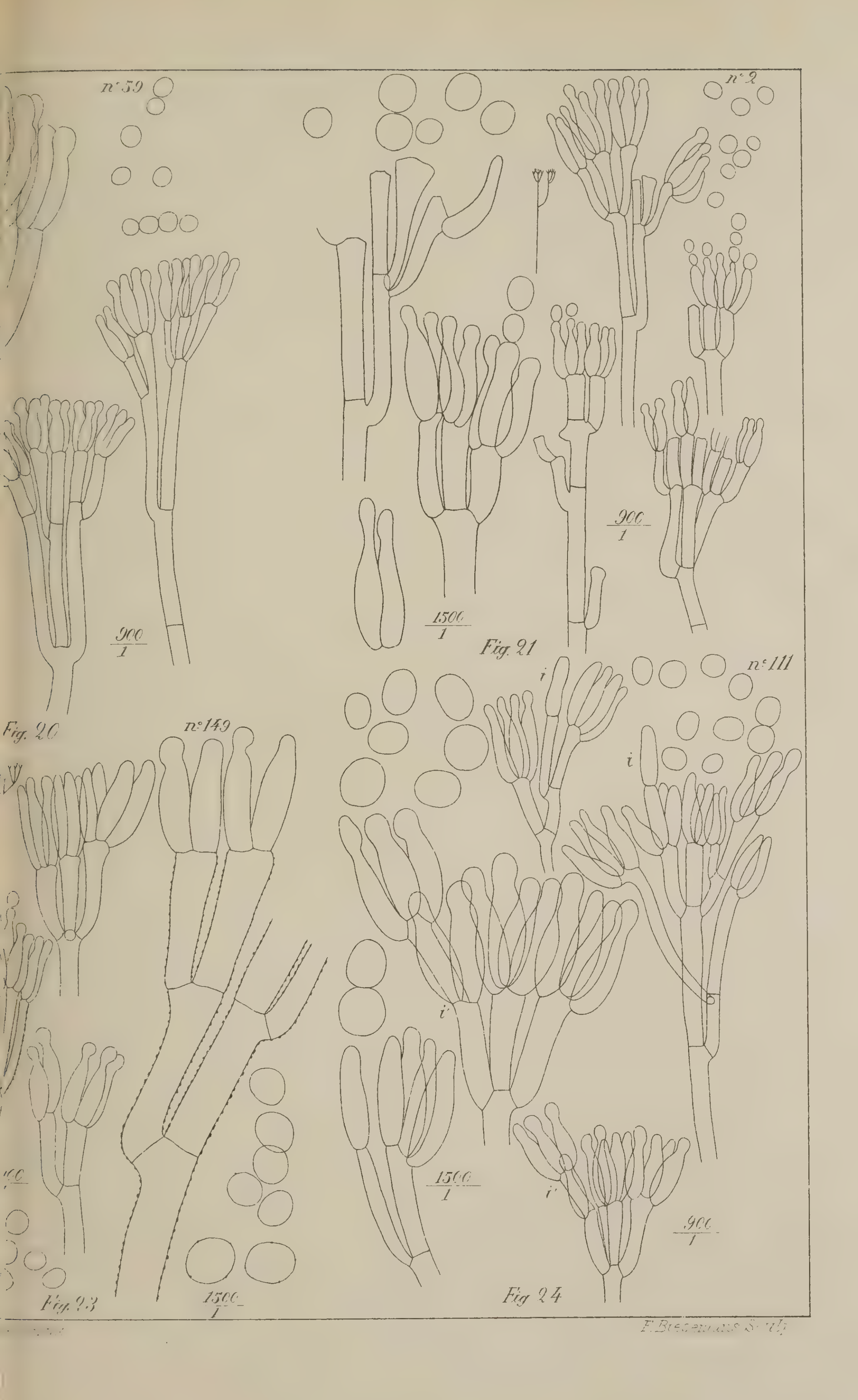

n°118
n°84
900/1
900/1
1500/1
14
Fig 15
n°13
n°185
1500/1
900/1
900/1
Fig 18

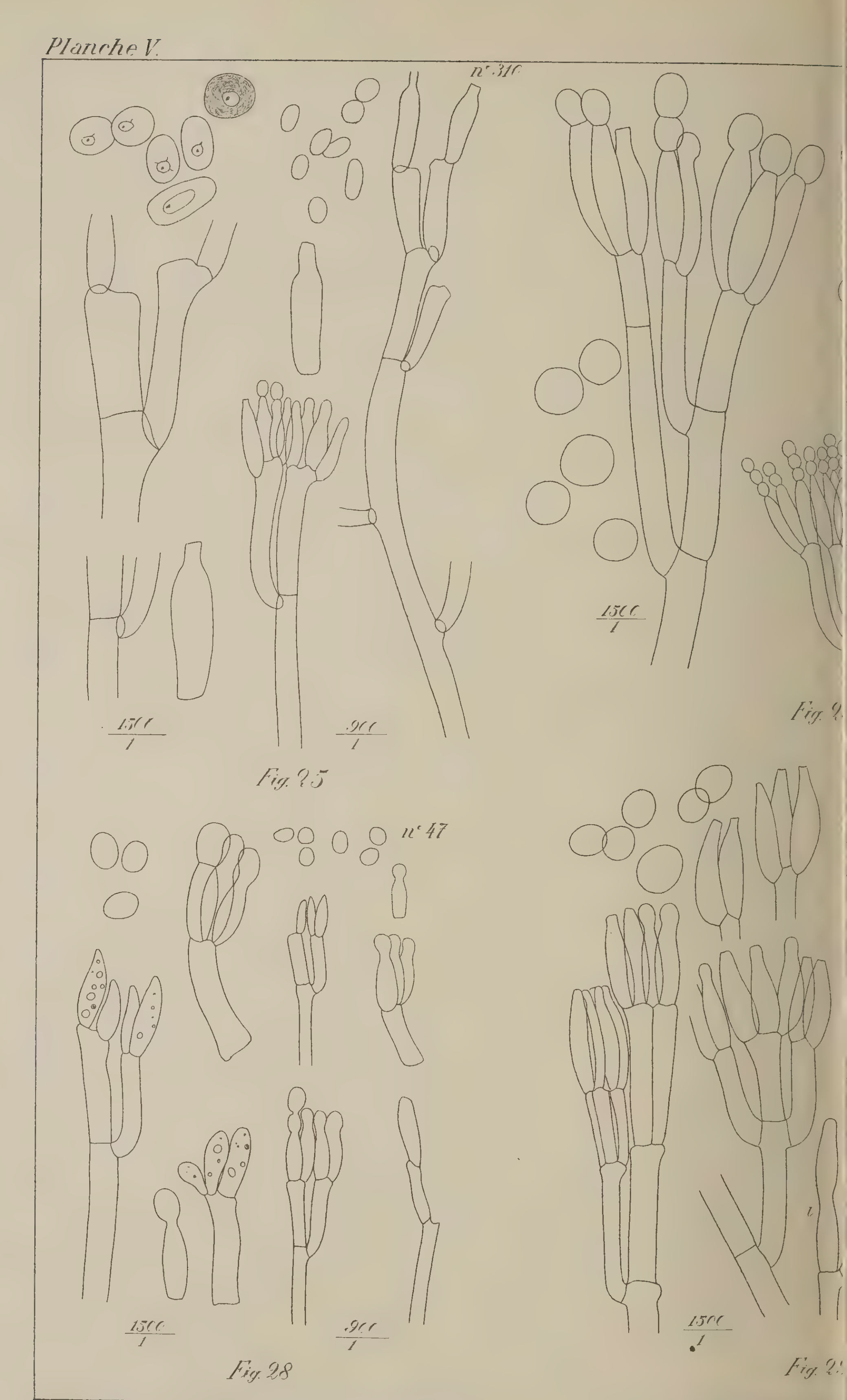
Planche IV.



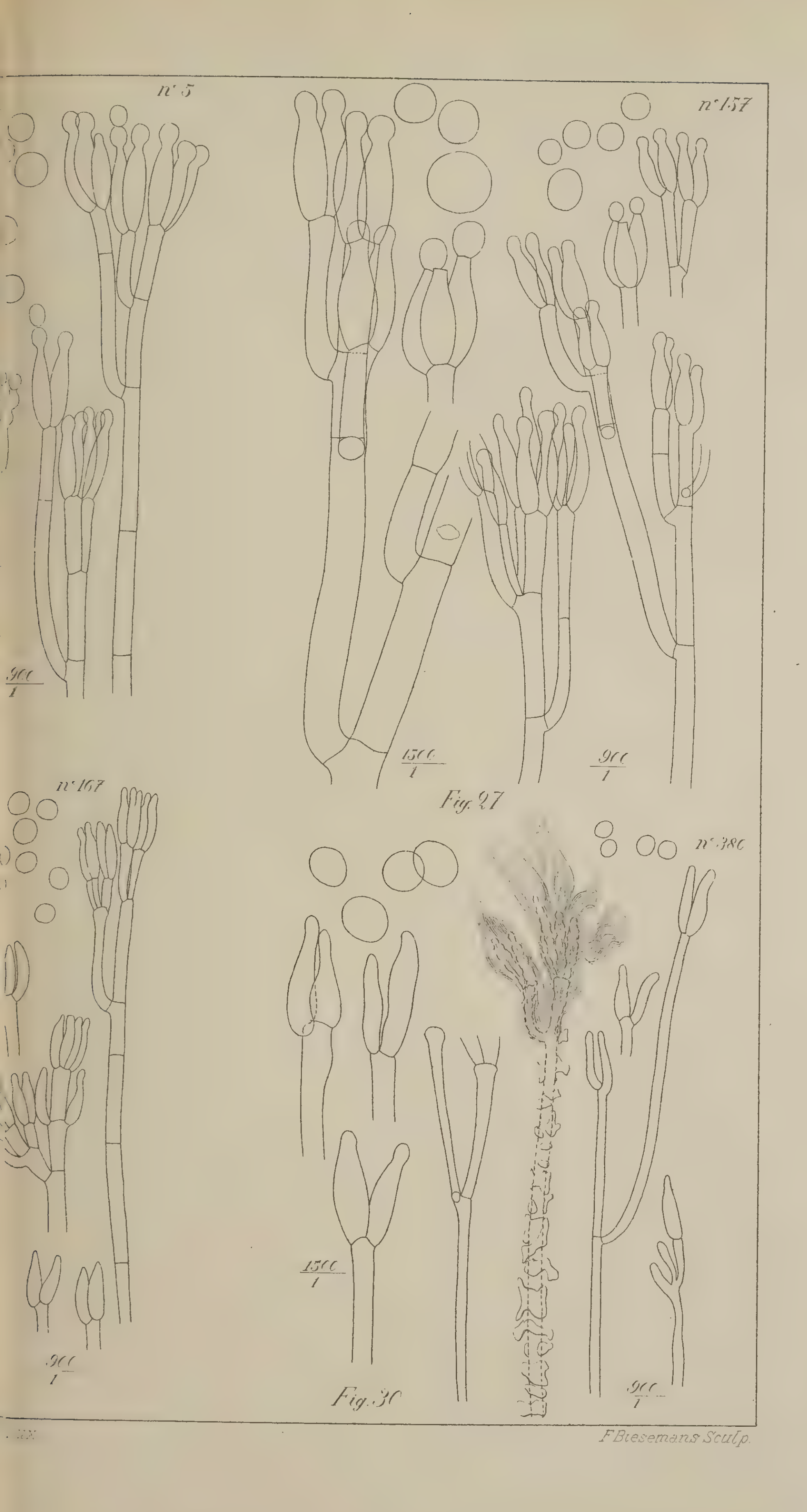


F. Biesemans Sculp.

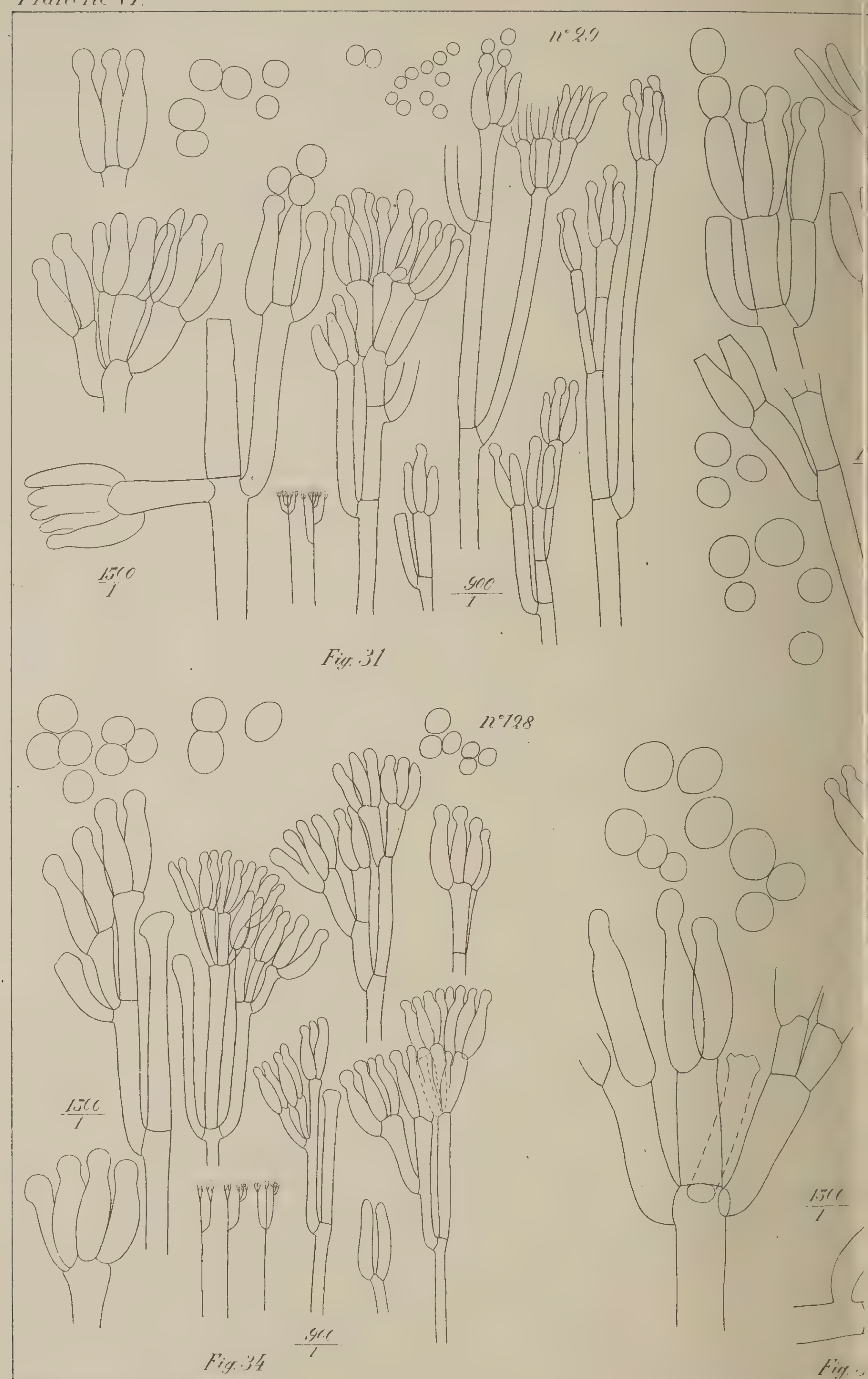
Planche V.

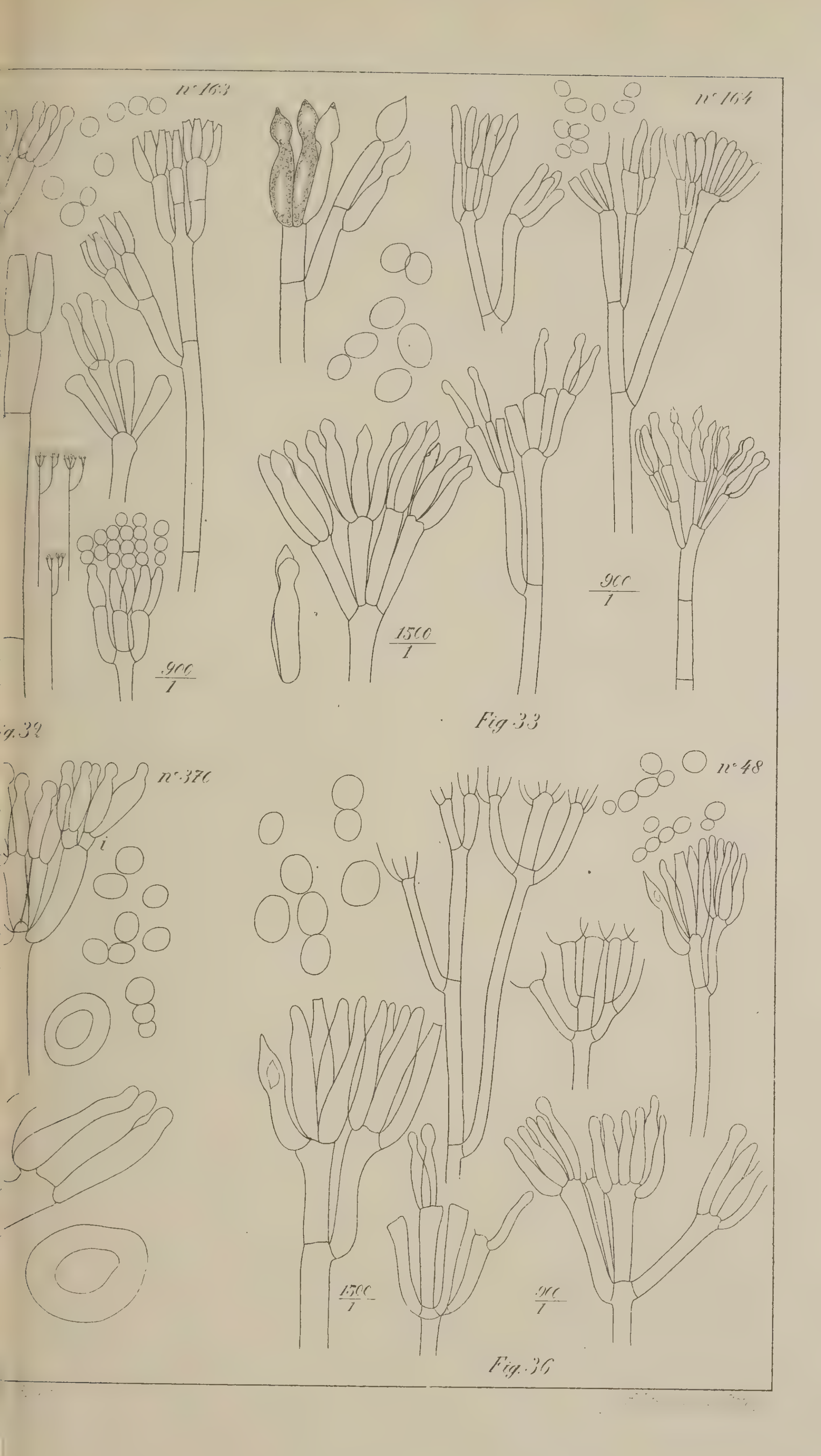


Ph. Biourge ad. nat. del.



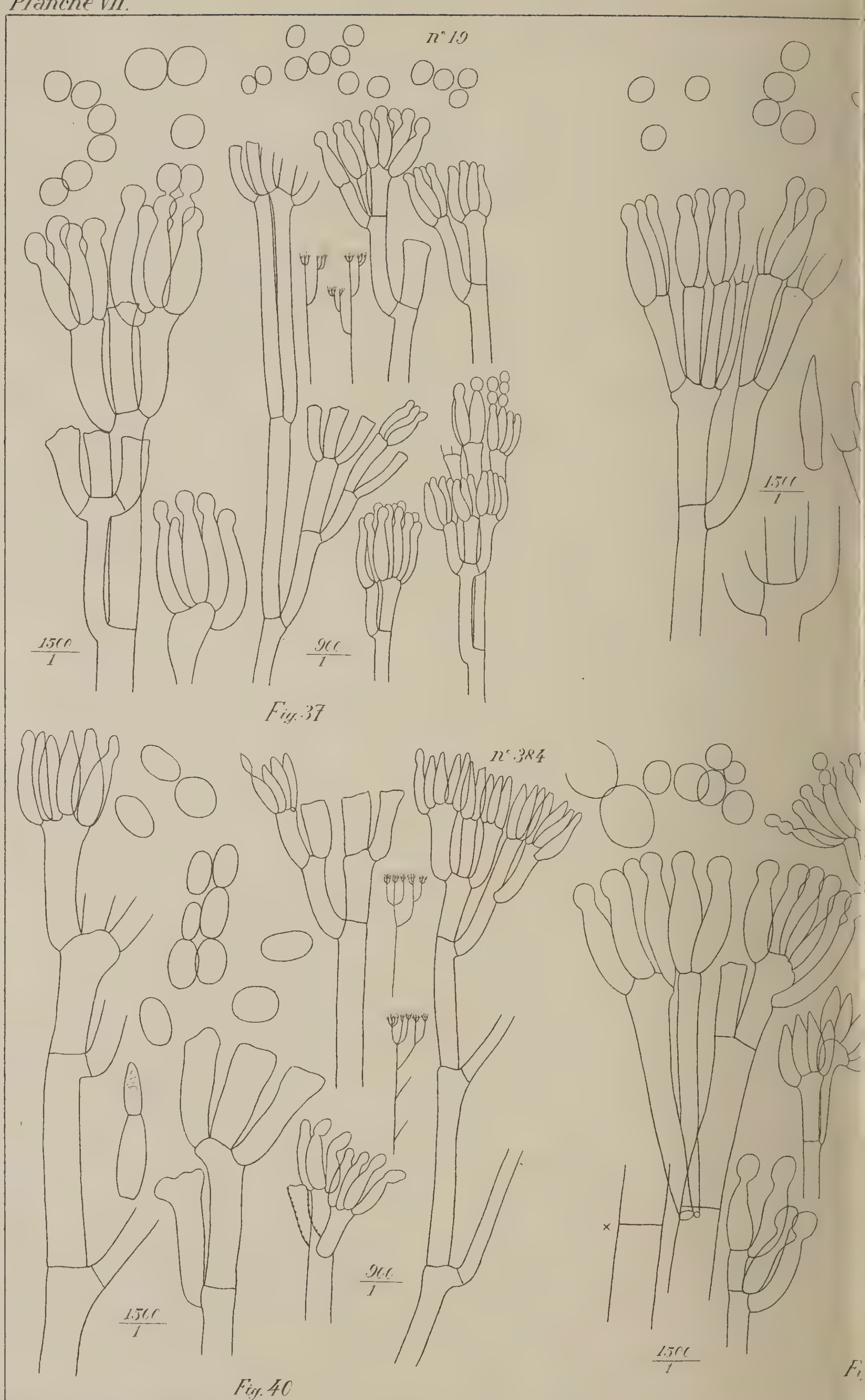
F Biesemans Sculp.


n°29
1500/1
900/1
Fig. 31
n°128
1500/1
900/1
Fig. 34
1500/1
Fig.



n° 163
n° 164
900/1
1500/1
900/1
Fig. 32
Fig. 33
n° 370
i
n° 48
1500/1
900/1
Fig. 36

Planche VII.


n° 19
1500/1
900/1
1500/1
Fig. 37
n° 384
1500/1
900/1
1500/1
Fig. 40
Ph. Biourge

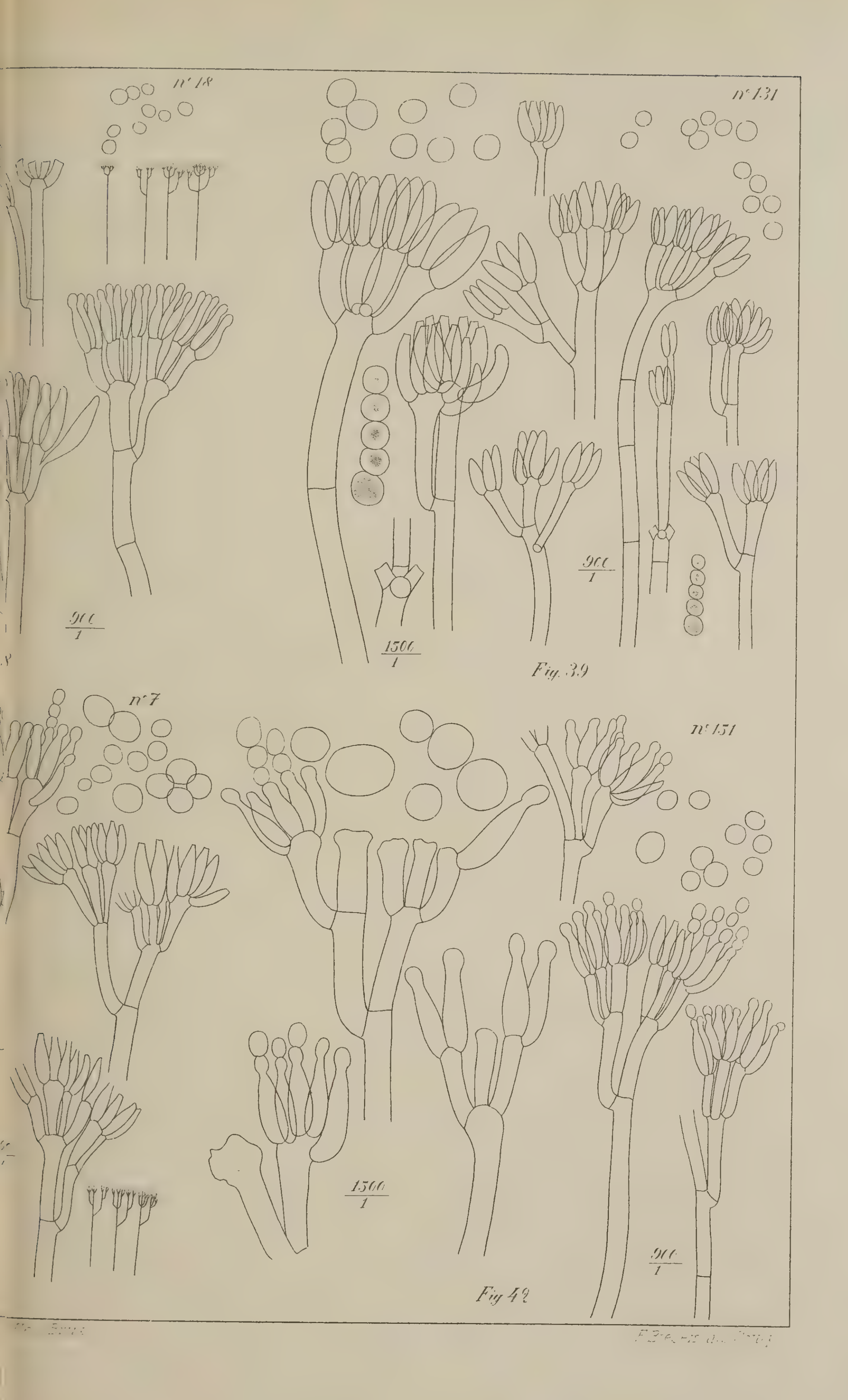
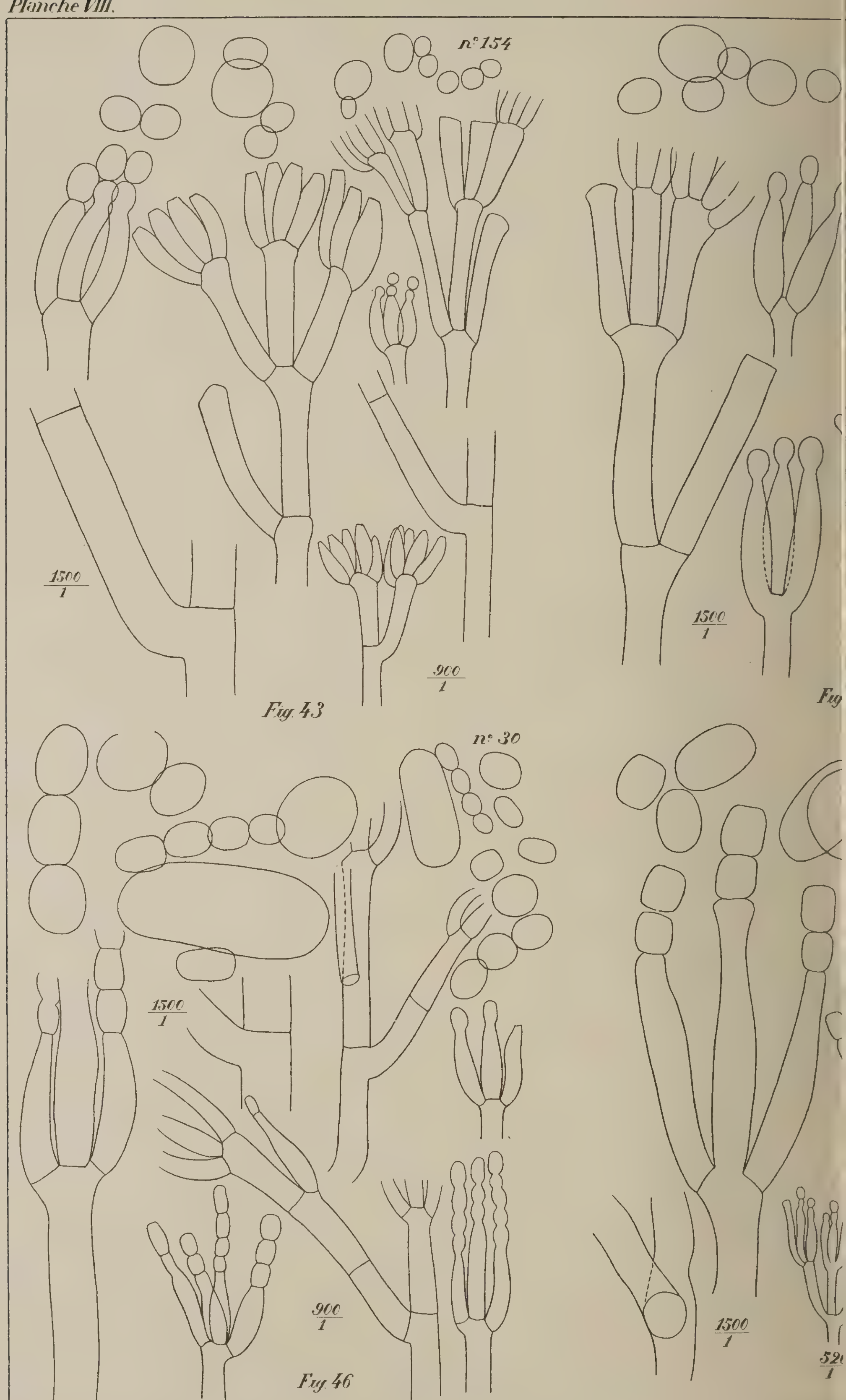


Fig. 39

Fig 42

Planche VIII.



Ph. Biourge ad nat. del.

Lith.

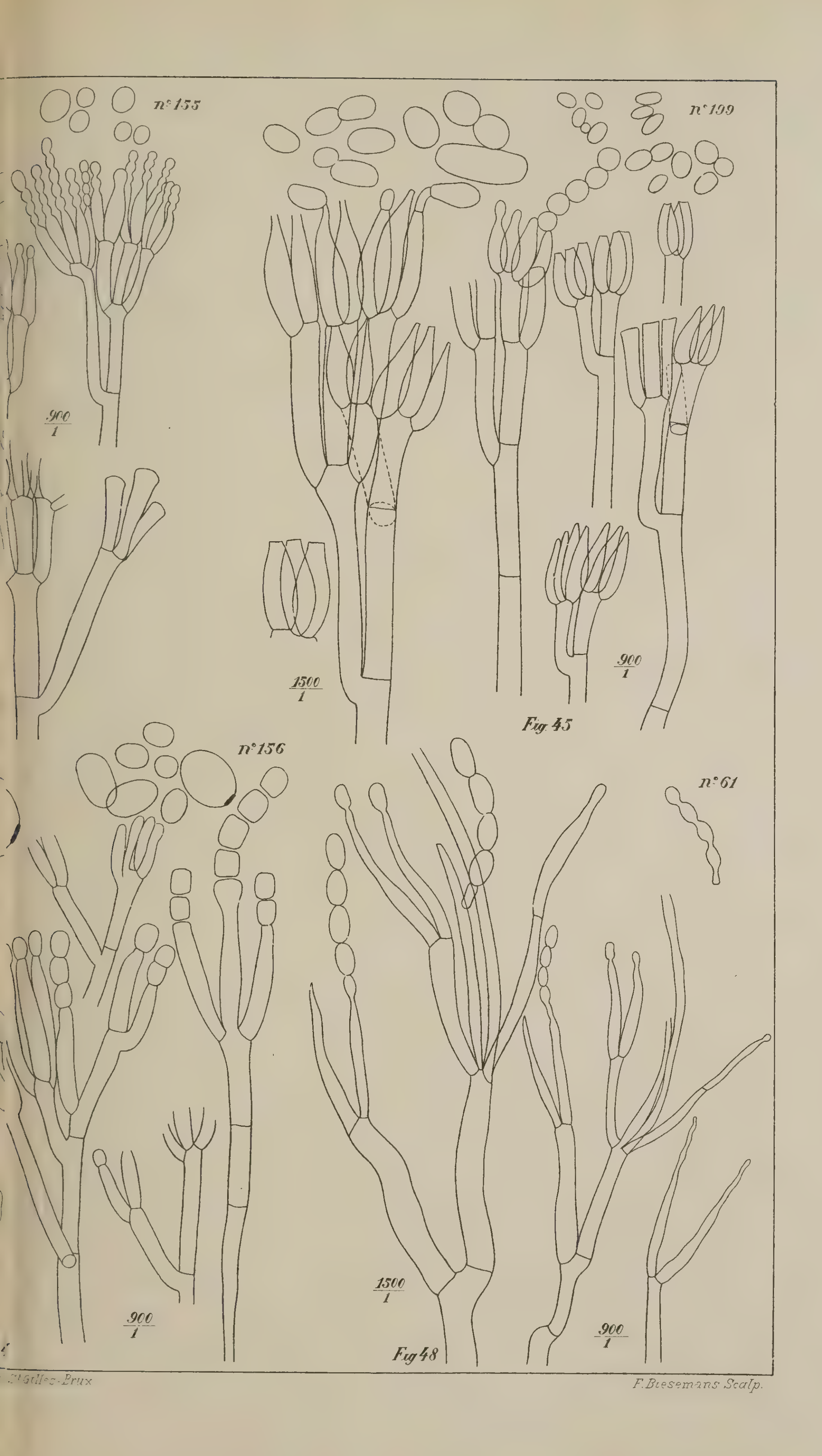
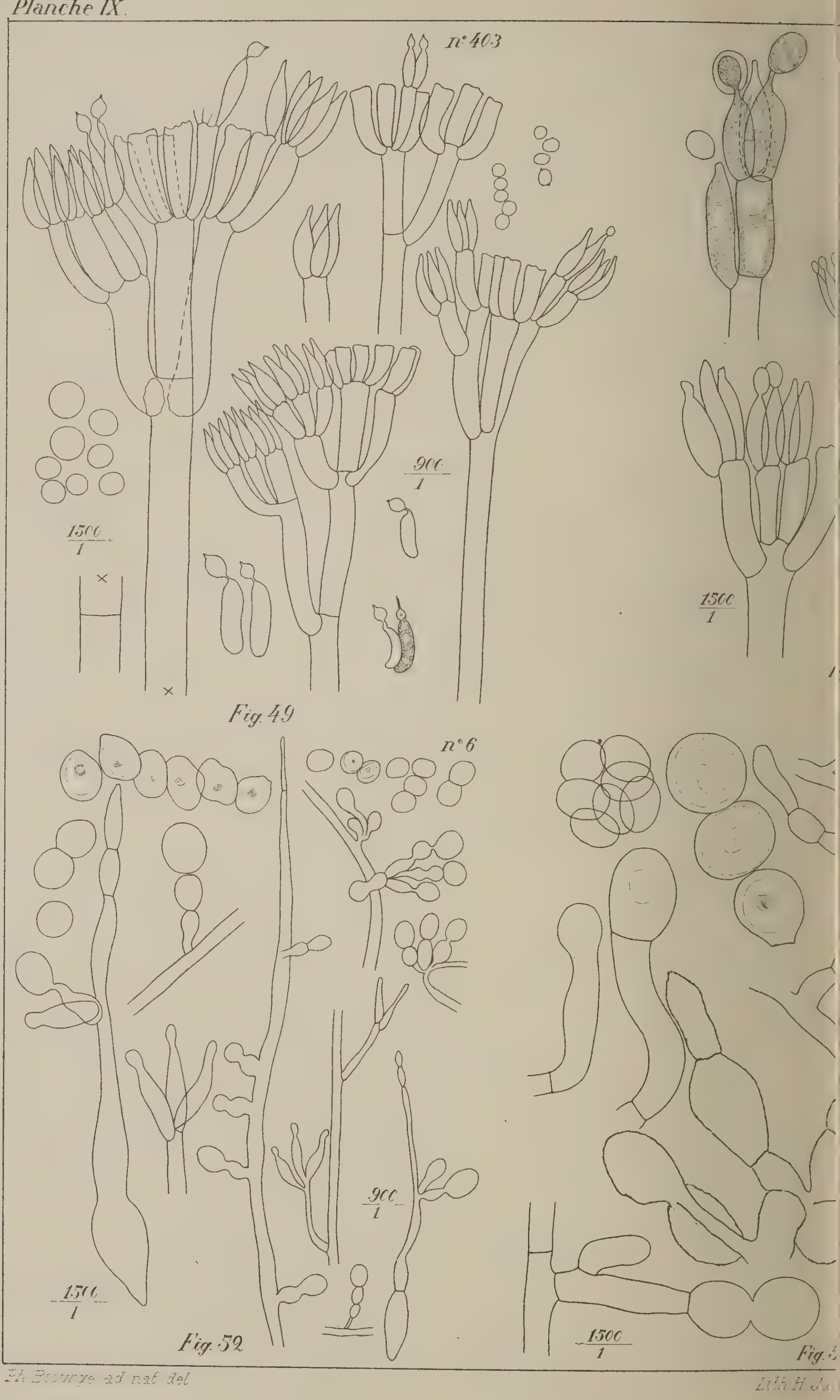

n°155
900/1
n°199
1500/1
900/1
Fig. 45
n°156
n°61
1500/1
900/1
900/1
Fig 48
St Gilles-Brux
F. Biesemans Scalp.

Planche IX.



Ph. Biourge ad nat. del.

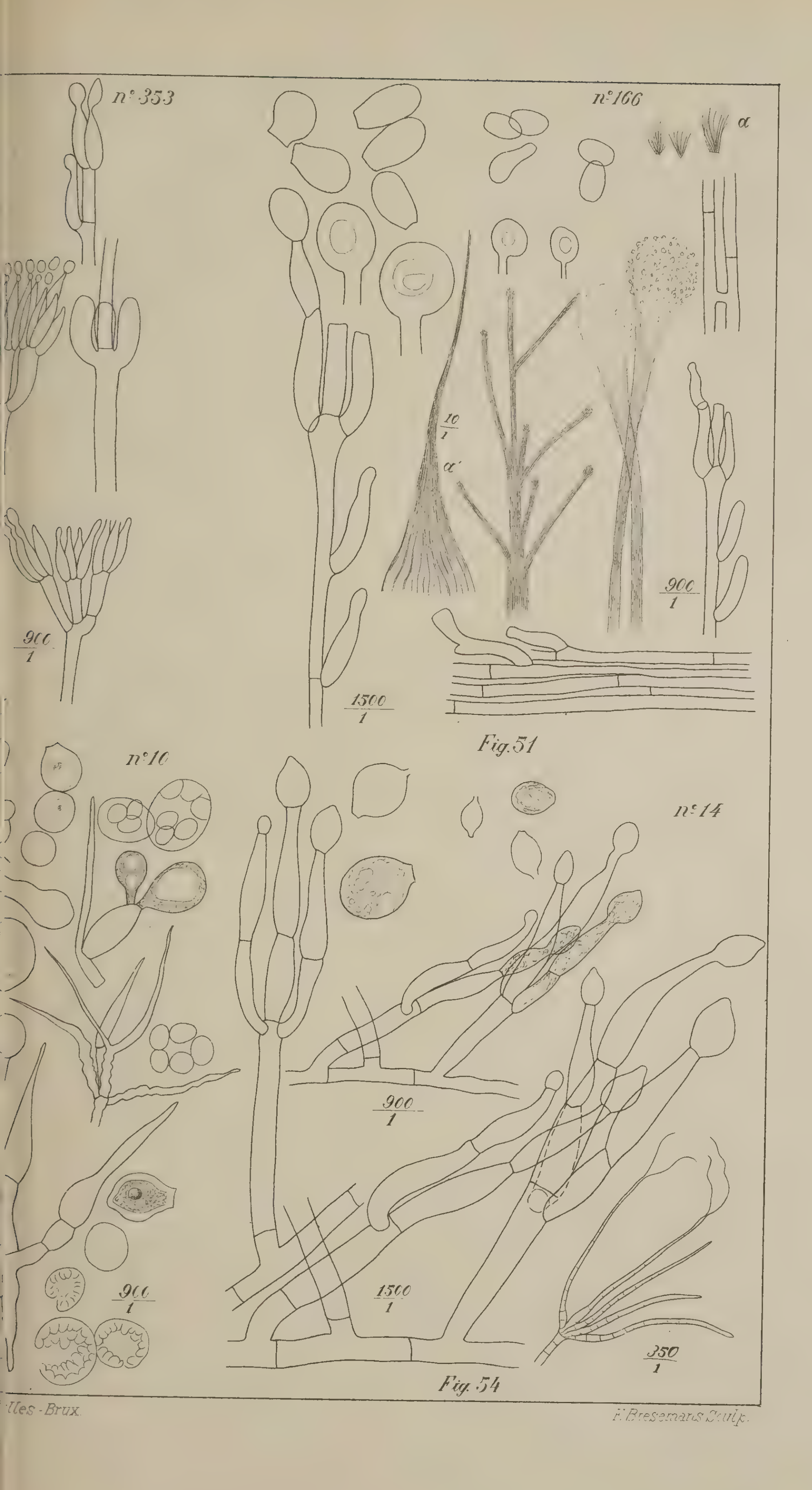

n° 353
n° 166
α
10/1
α'
900/1
900/1
1500/1
Fig. 51
n° 10
n° 14
900/1
900/1
1500/1
350/1
Fig. 54
lles-Brux.
F. Bresemans Sculp.

Planche X.

n°17

myc.

1500
1

900
1

Fig. 55

1500
1

n°175

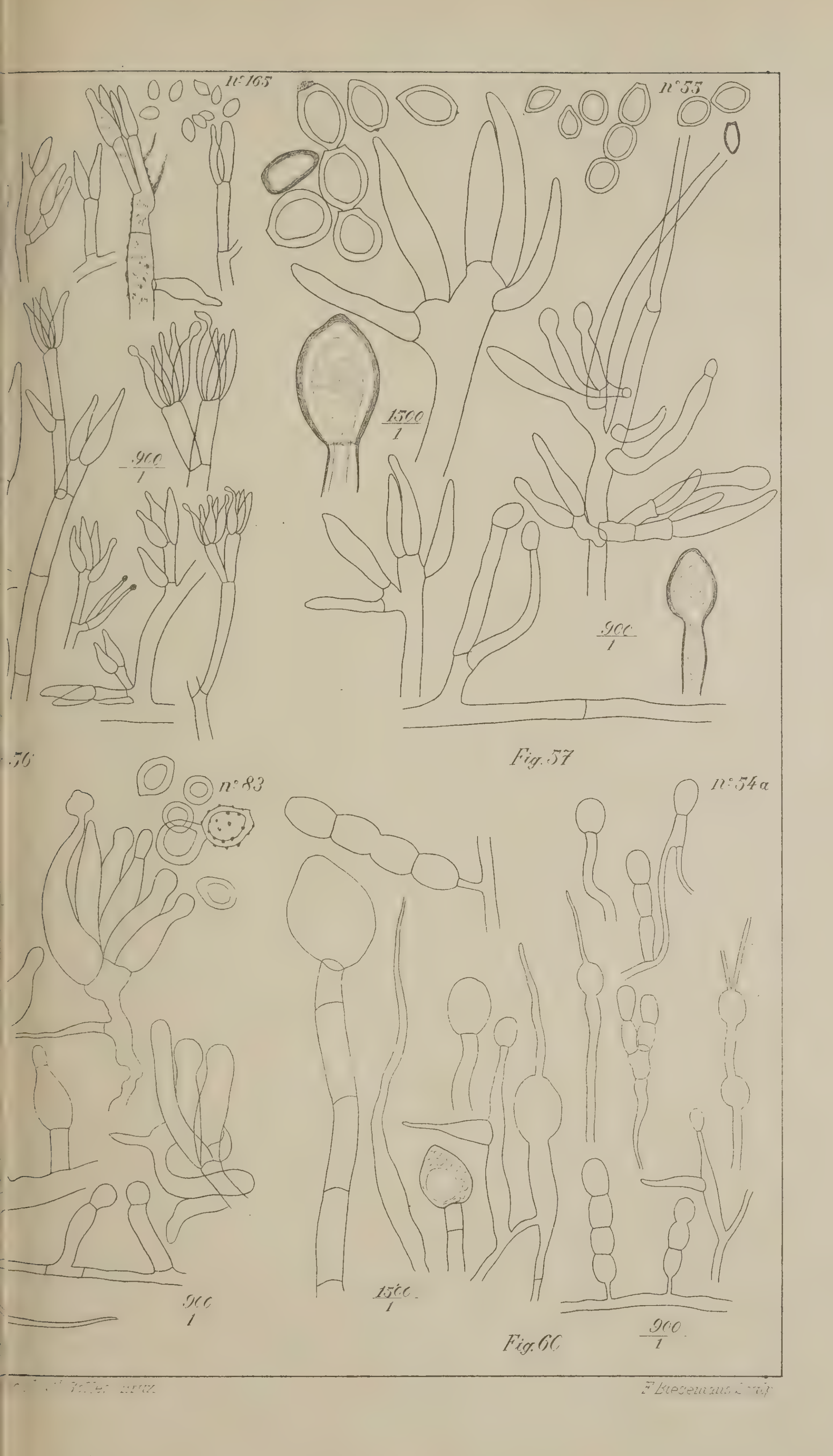
1500
1

900
1

Fig. 58

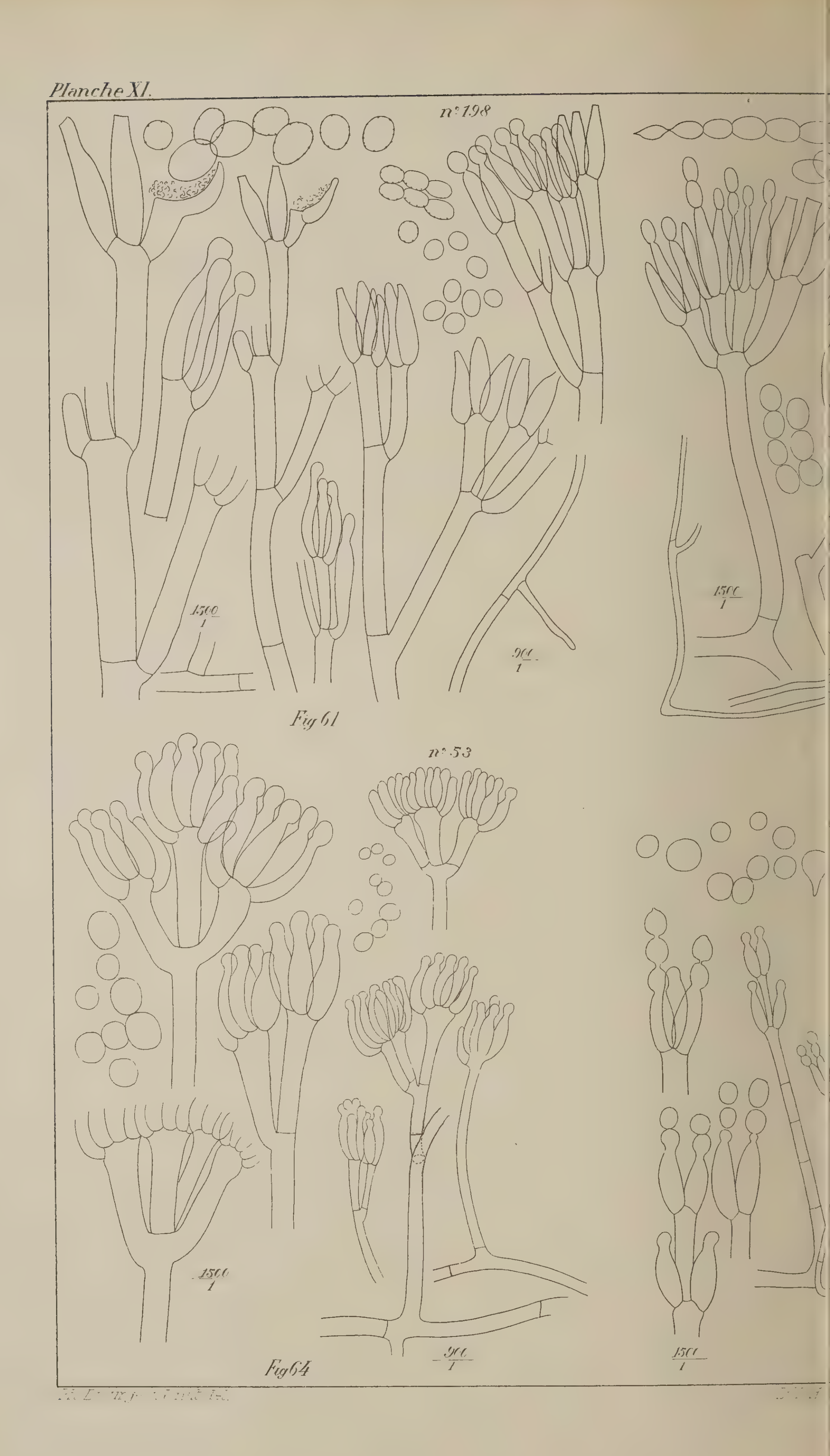
1500
1

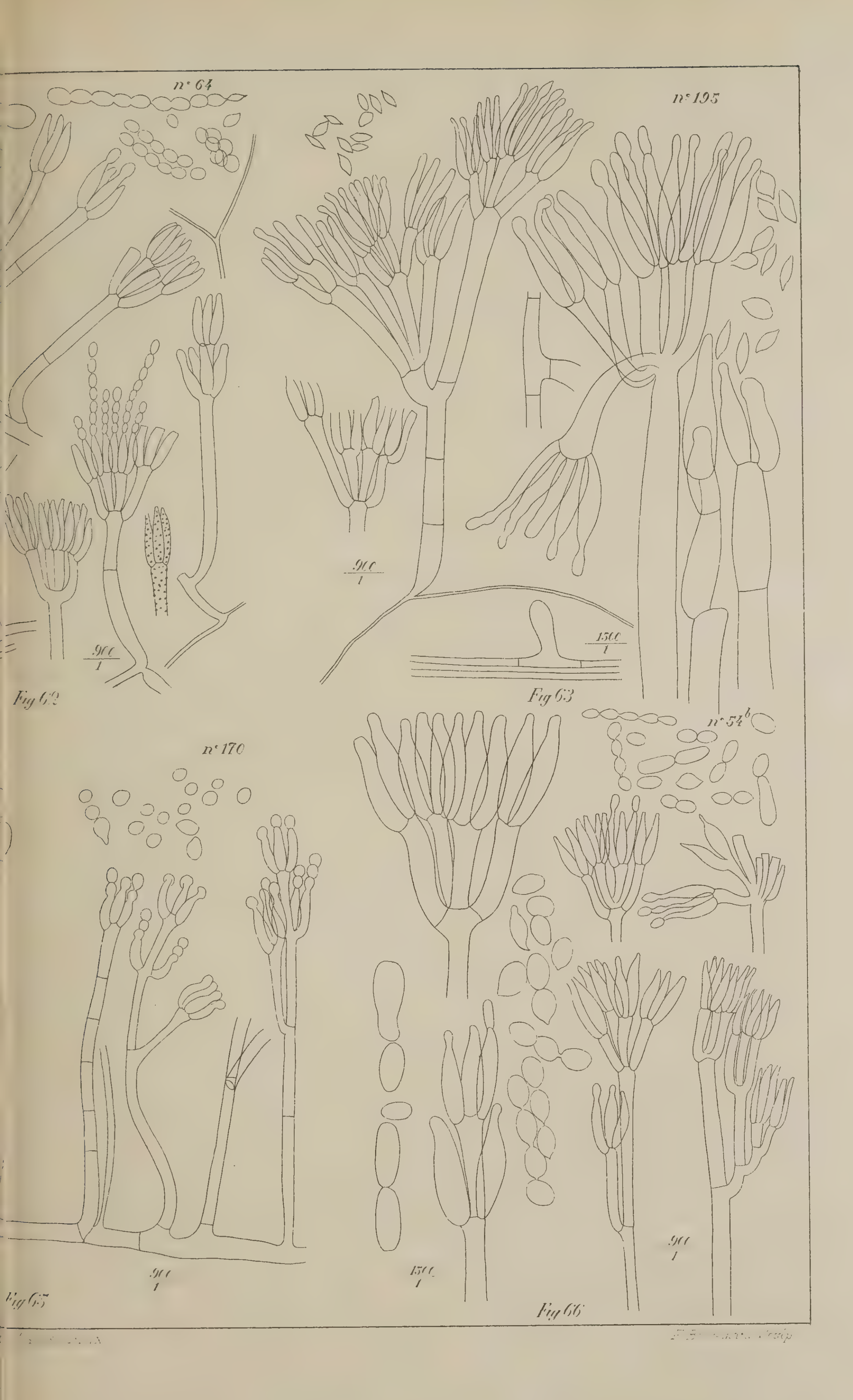
Fig.



n:165
900/1
n:55
1500/1
900/1
Fig.57
56
n:83
n:54a
900/1
1500/1
900/1
Fig.60
F.Biesemann lith.

Planche XI.





n° 64
n° 195
900/1
1500/1
Fig 62
Fig 63
n° 170
n° 54b
900/1
1500/1
900/1
Fig 65
Fig 66

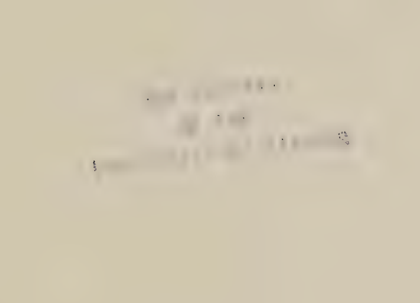
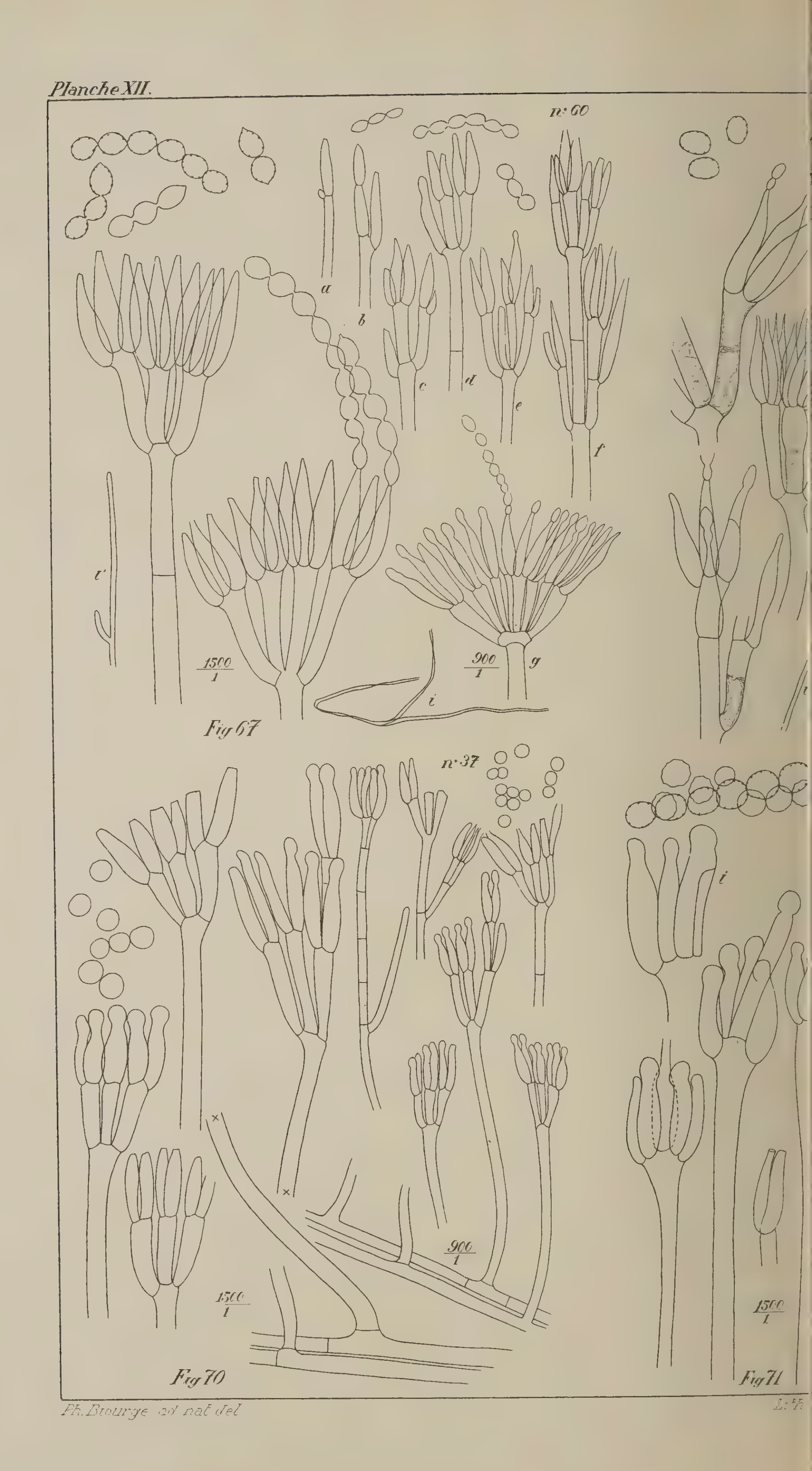
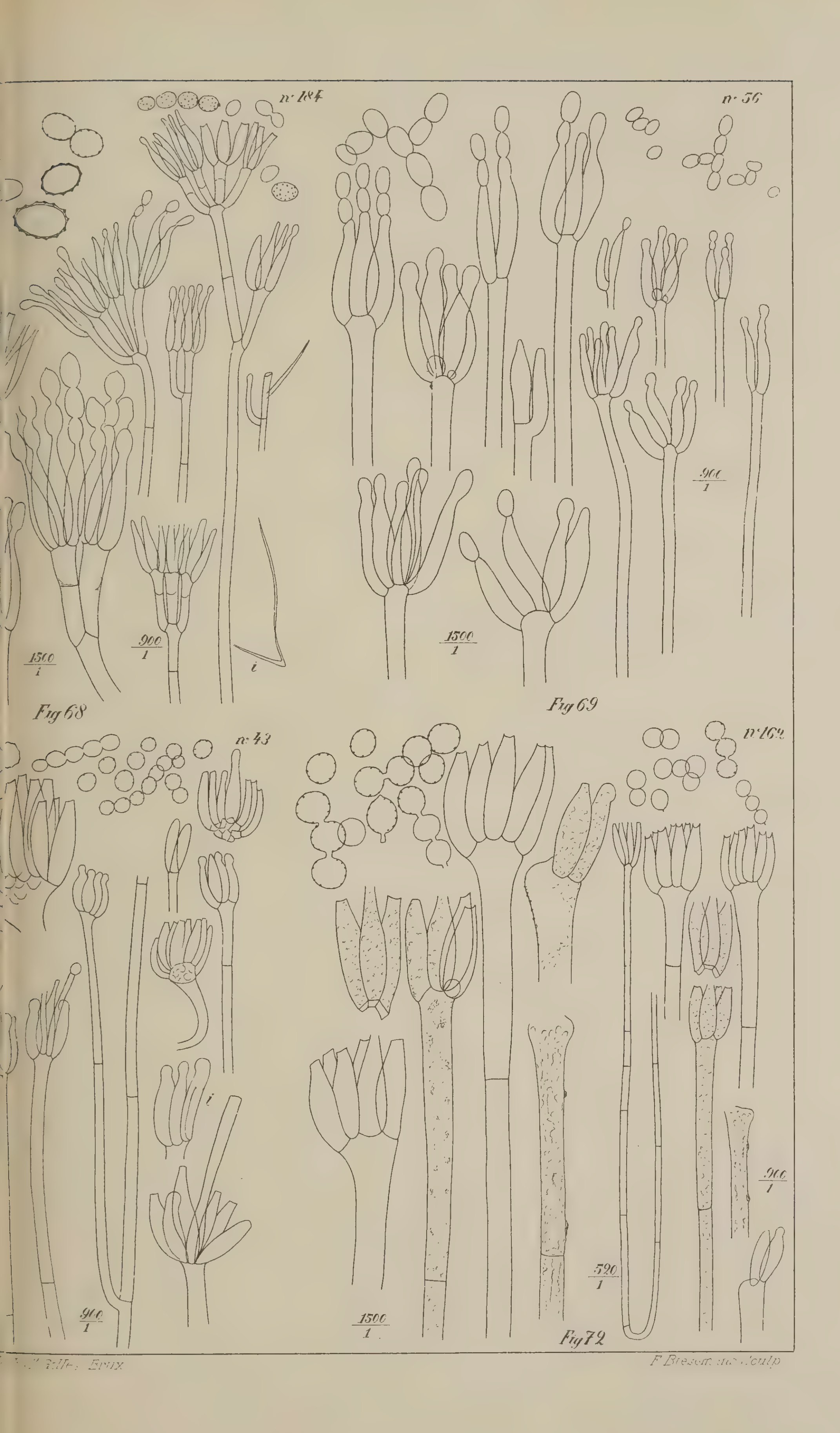


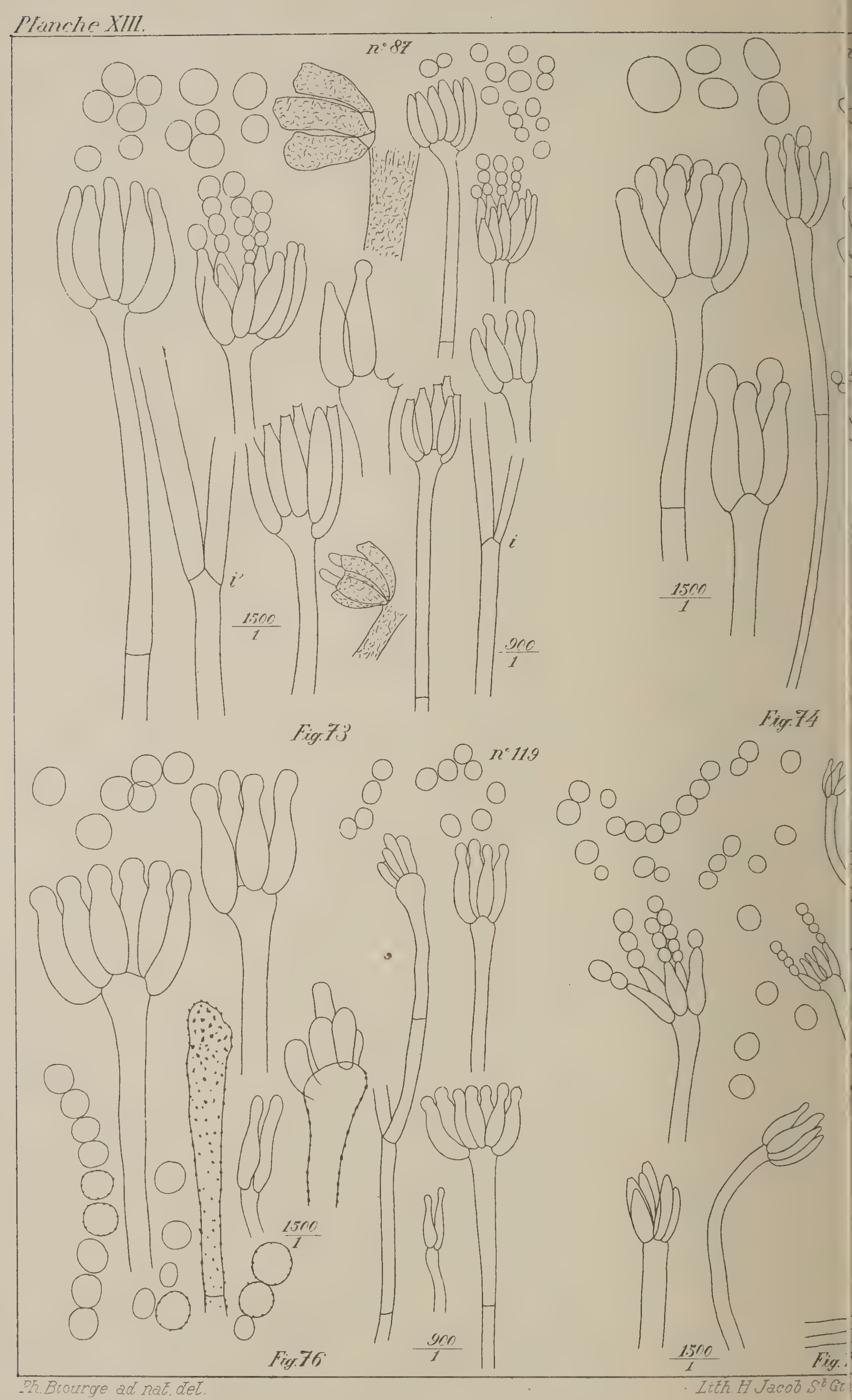
Planche XII.



Ph. Biourge ad nat del

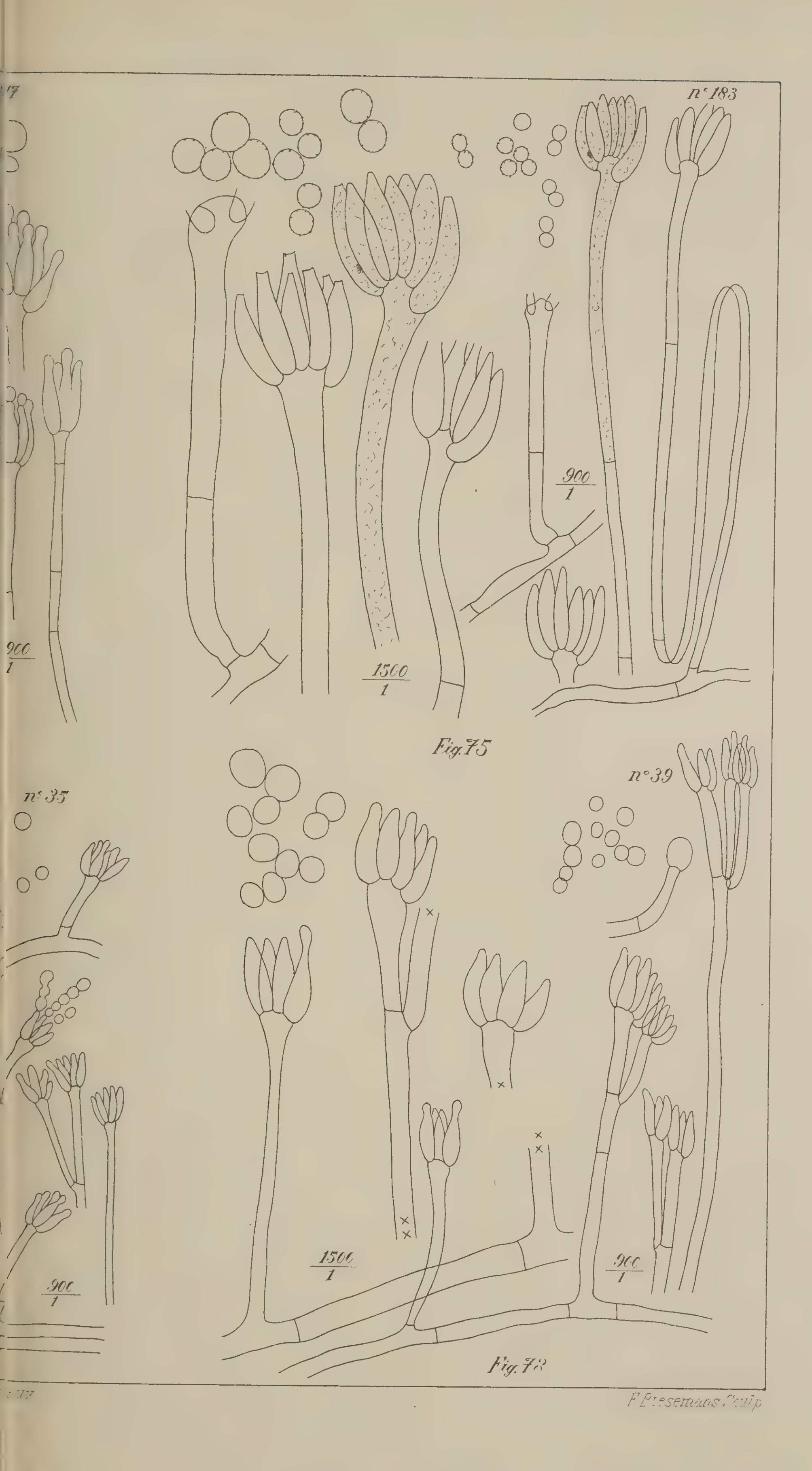


F. Bieser. ... sculp



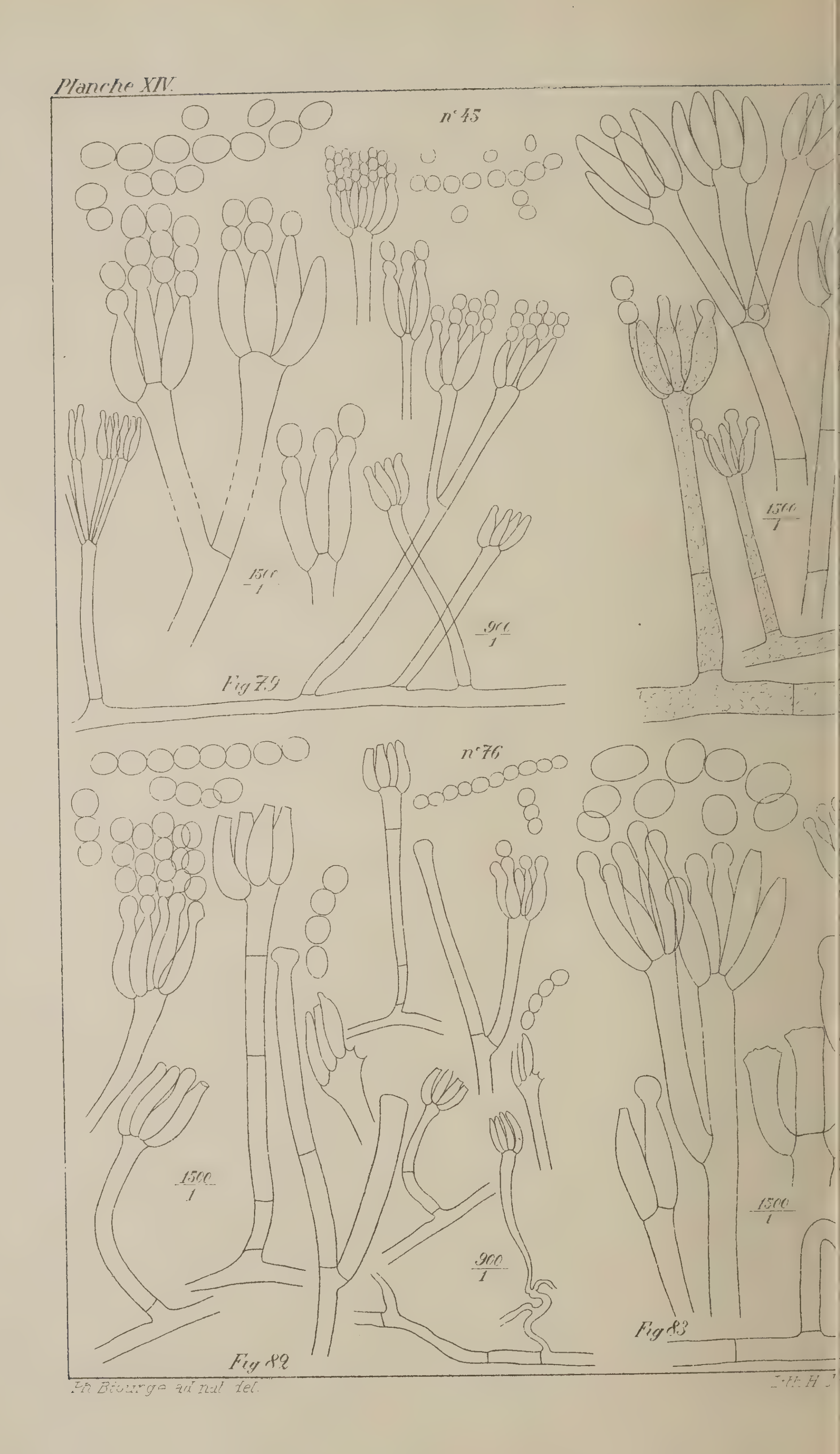
Ph. Biourge ad nat. del.

Lith. H Jacob S^t Gt



F. Biesemans Sculp.

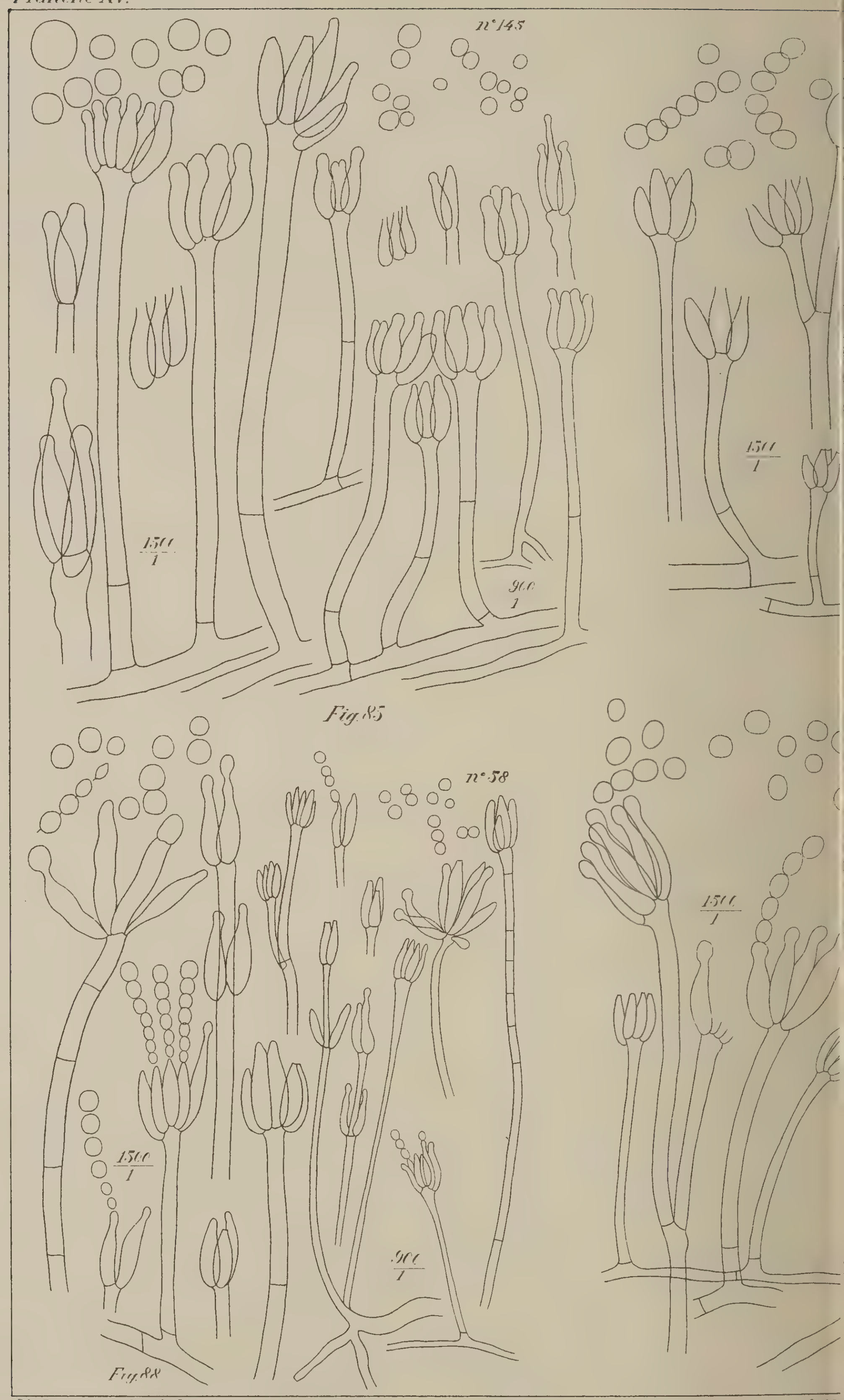
Planche XIV.


n° 45
1500
1
900
1
Fig 79
1500
1
n° 76
1500
1
900
1
Fig 82
Fig 83
1500
1
Ph. Biourge ad nat. del.



F. Fresenius Sculp.

Planche XV.



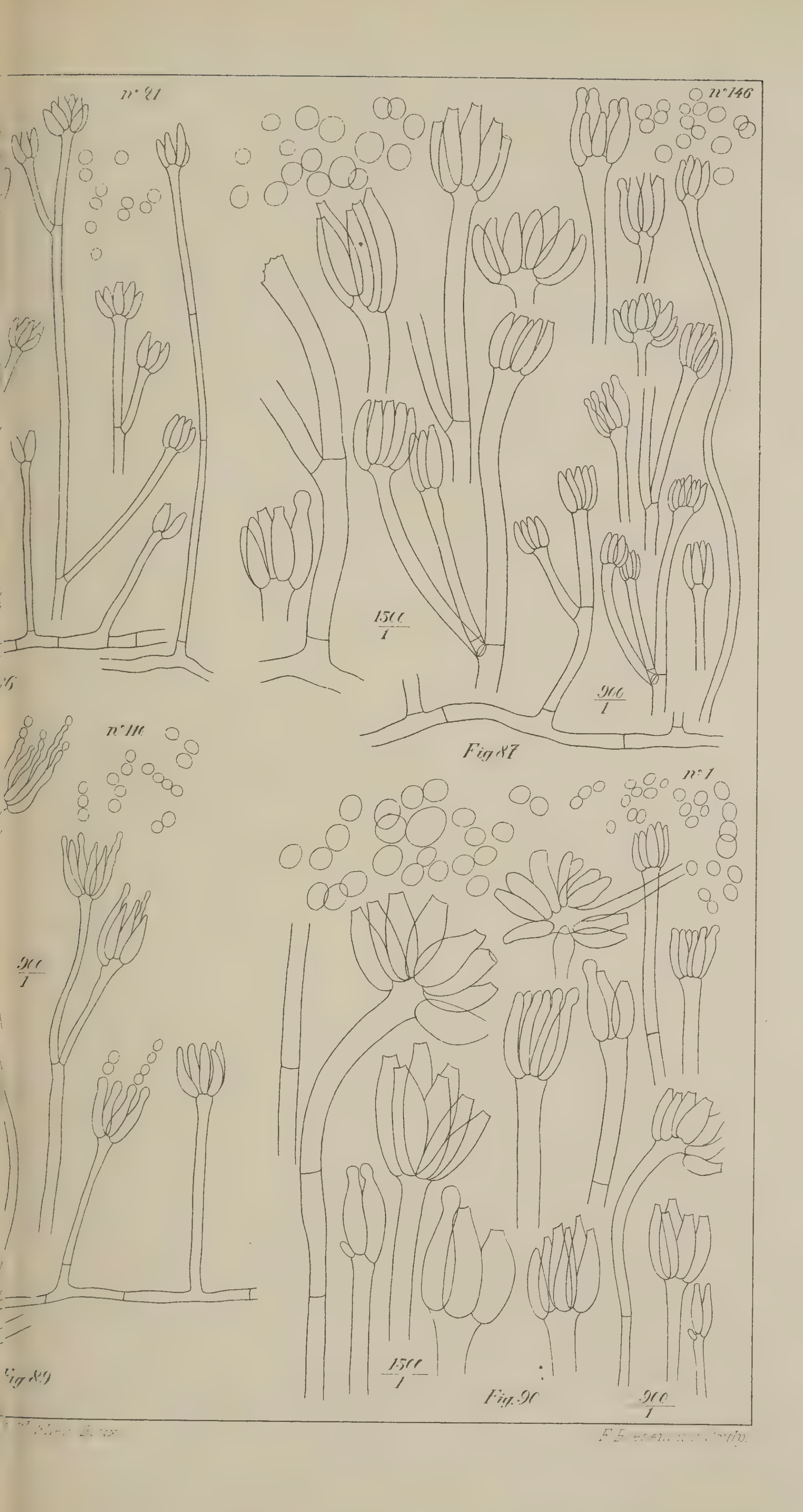
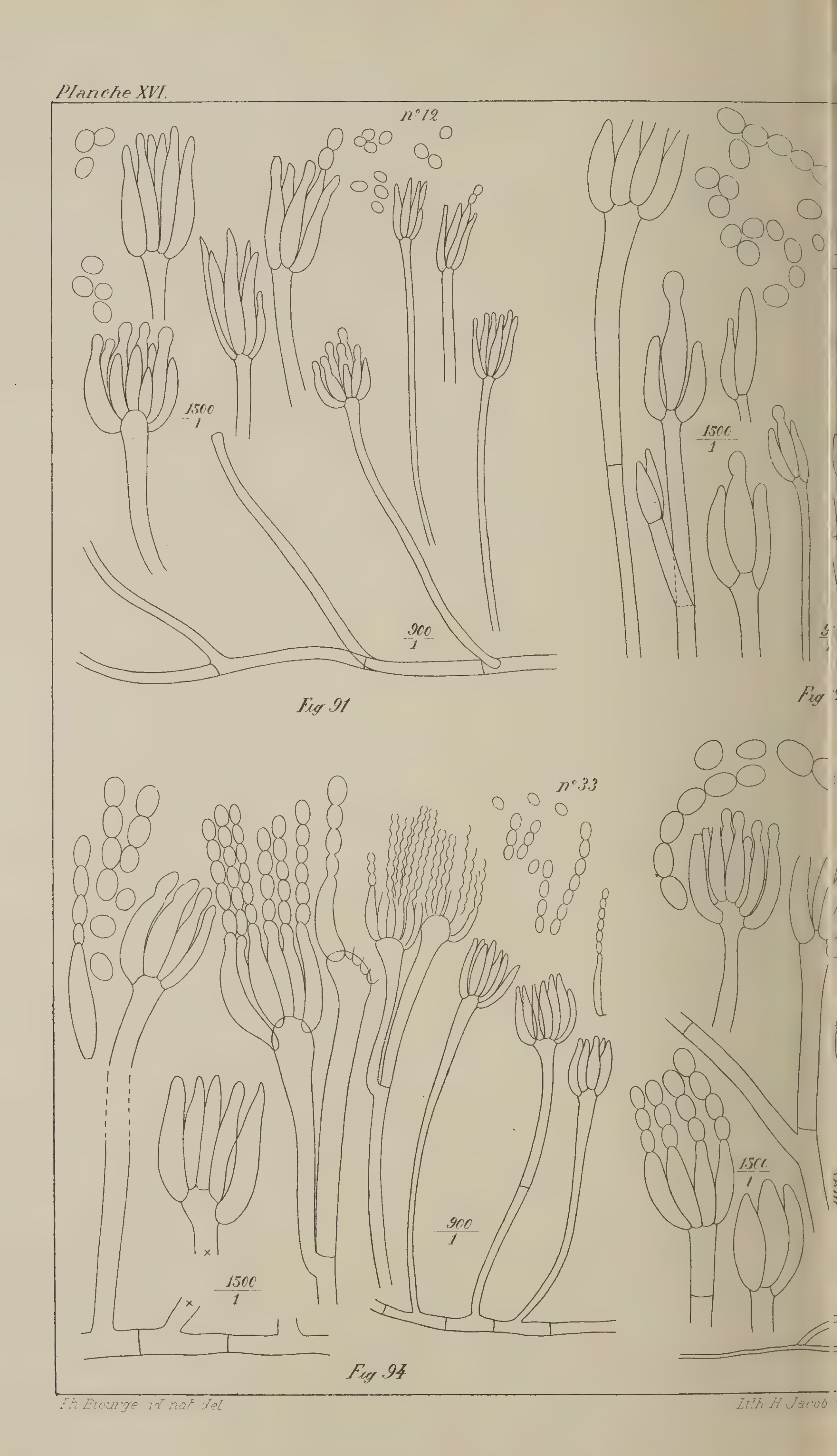


Fig 87

Fig 89

Fig. 90

Planche XVI.



Ph. Biourge ad nat. del.

Lith. H. Jacob

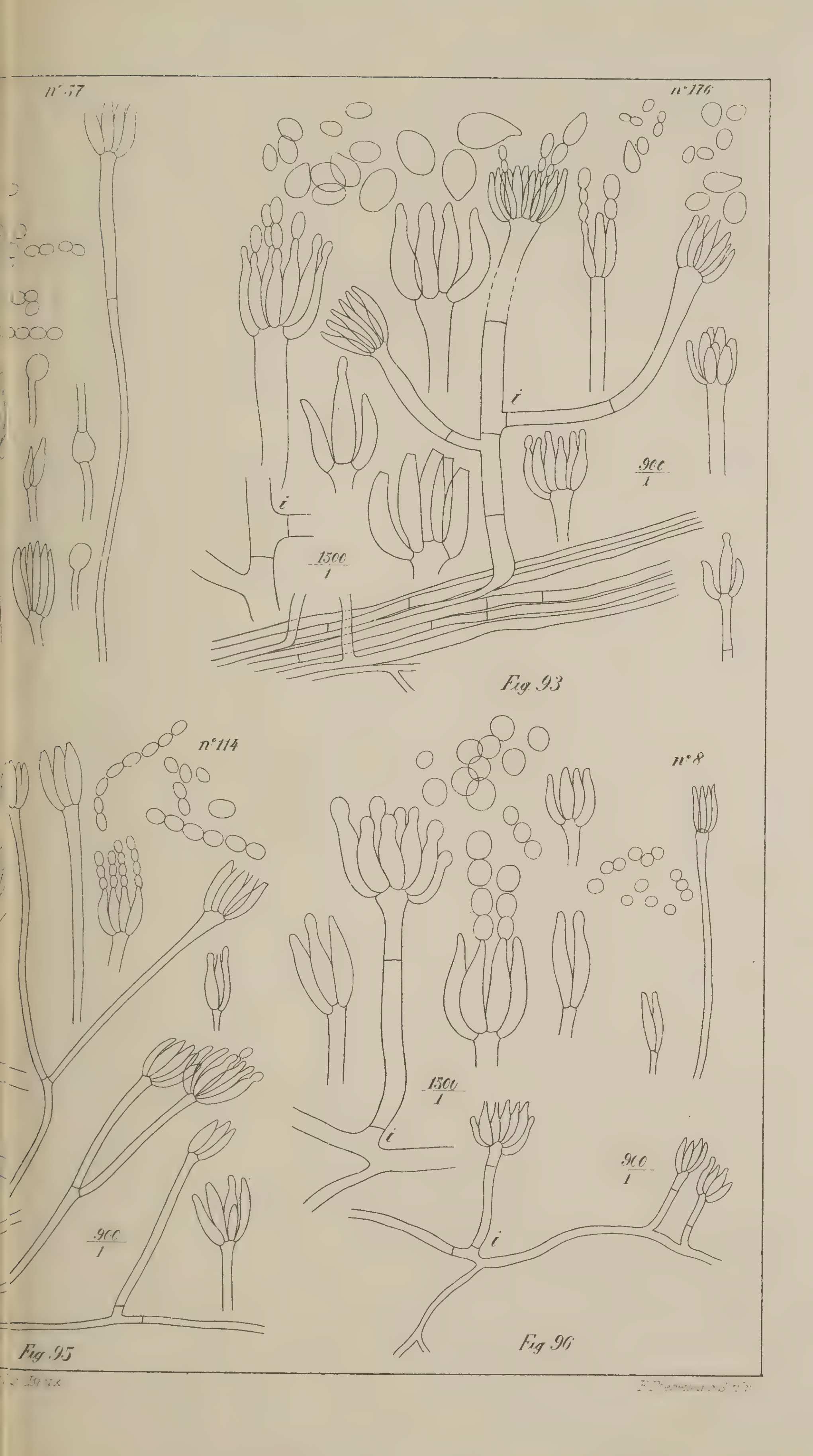
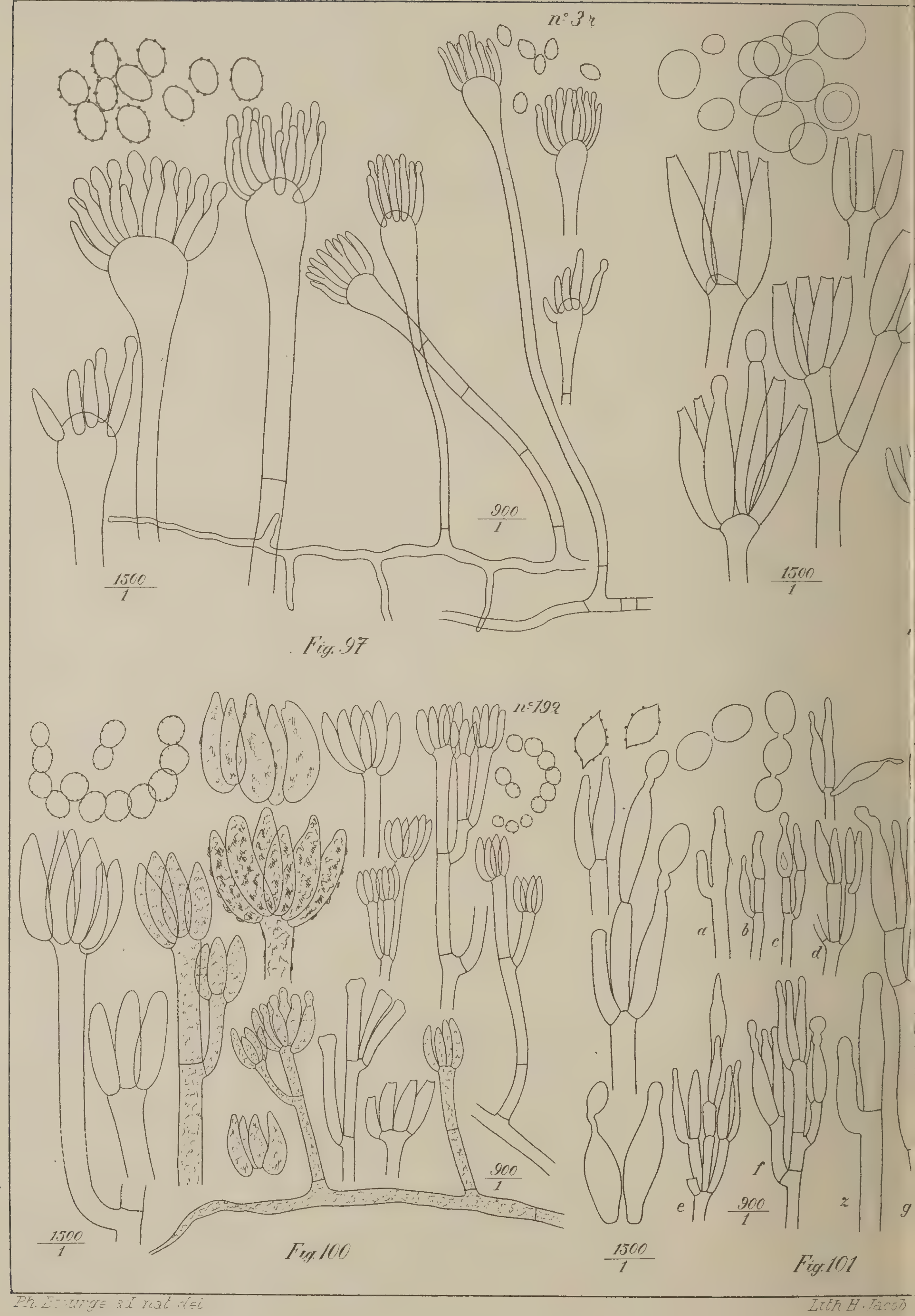
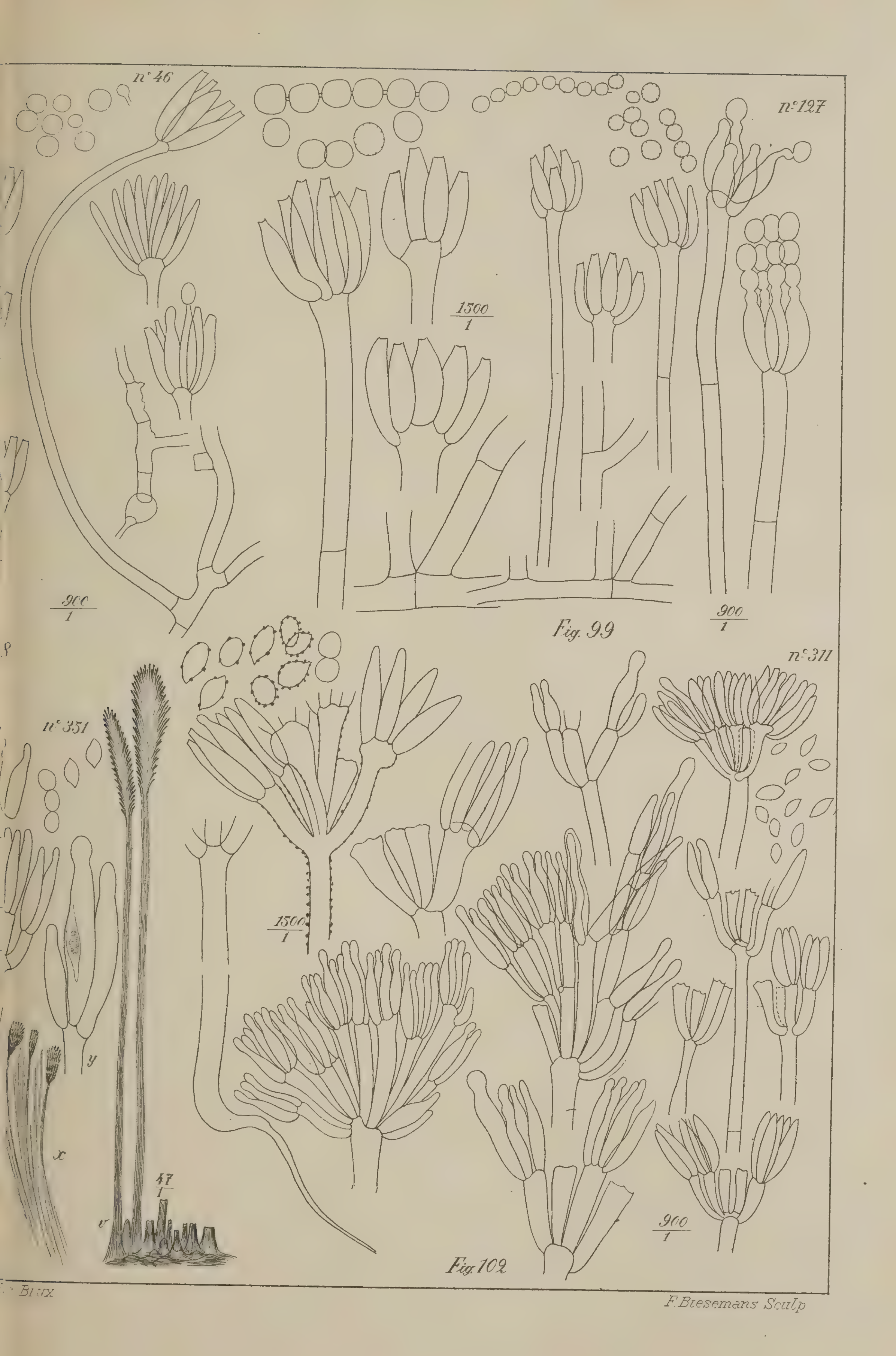

n° 57
n° 176
900
1
1500
1
i
i
i
Fig. 93
n° 114
n° 8
1500
1
900
1
900
1
i
i
Fig. 95
Fig. 96

Planche XVII.

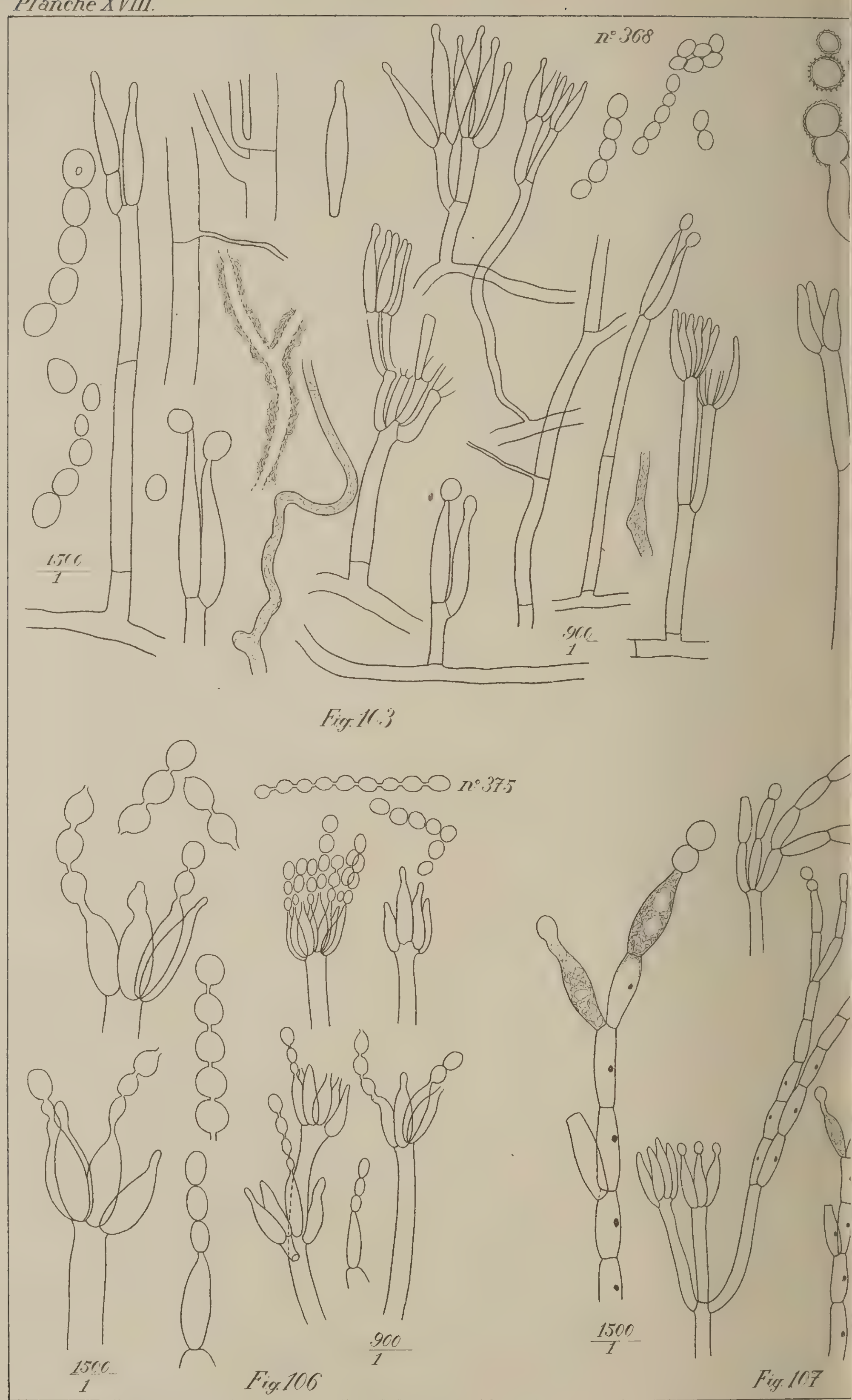


Ph. Biourge ad nat. del.   Lith. H. Jacob



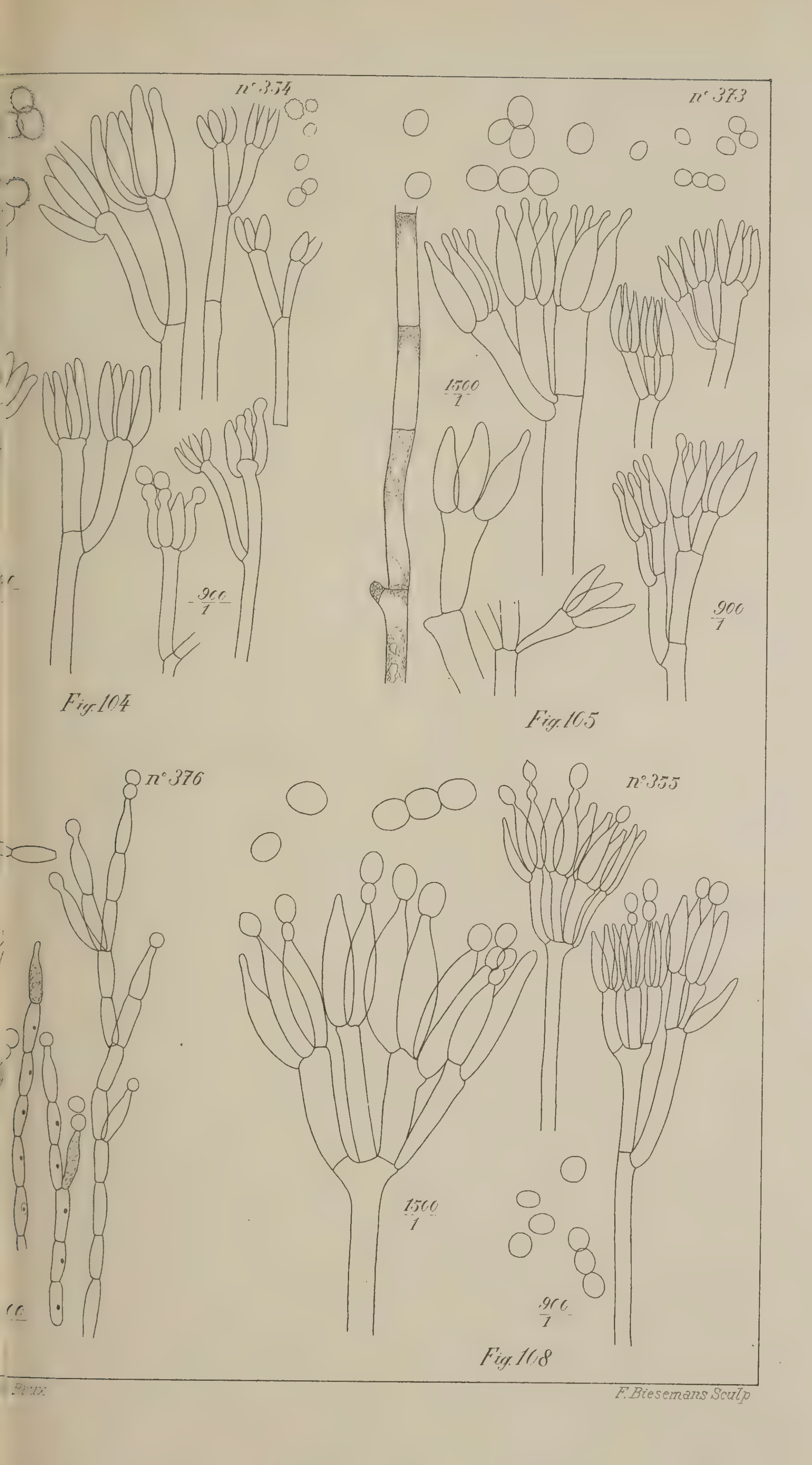
E. Biux

F. Biesemans Sculp



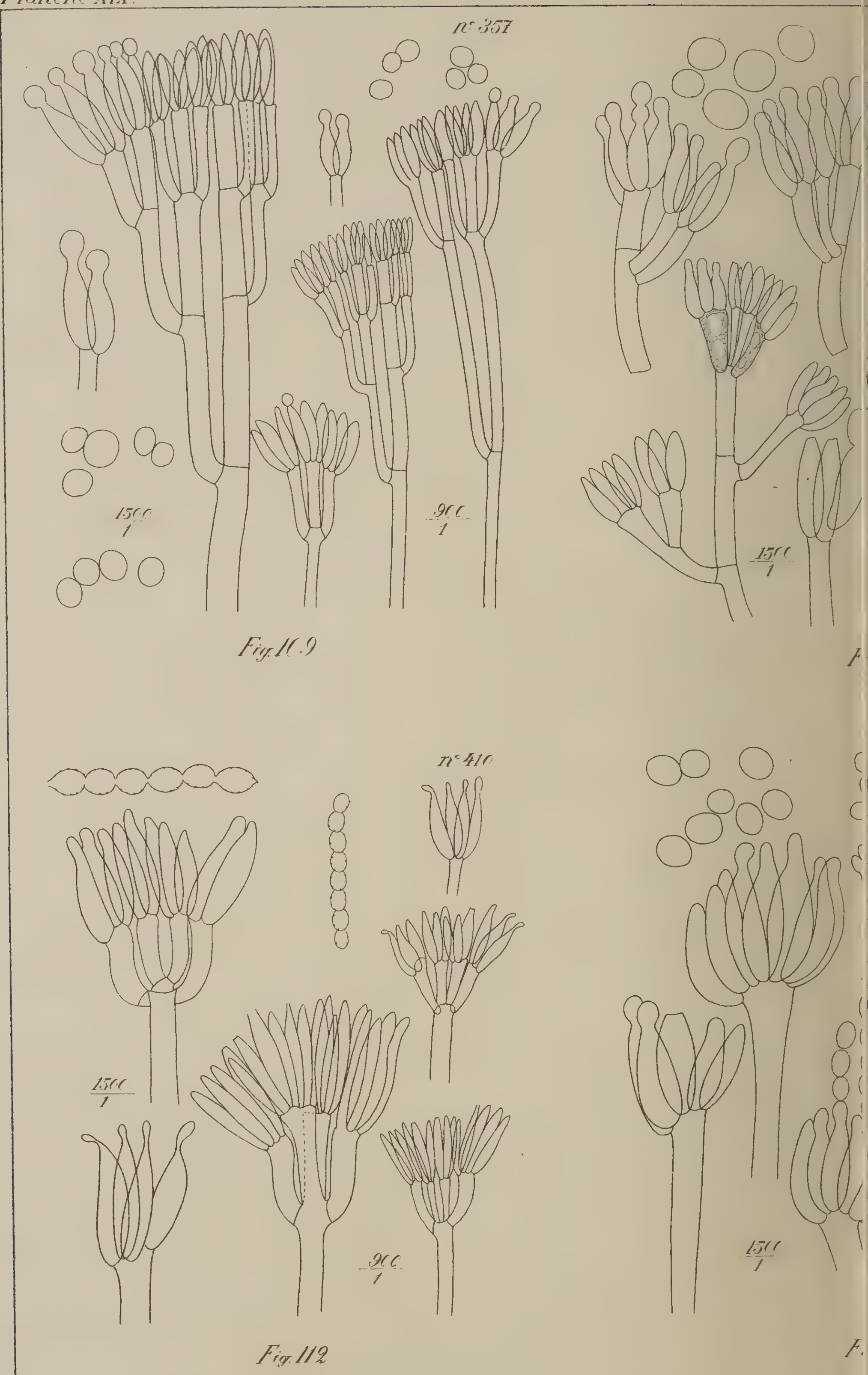
Ph. Biourge ad nat. del.

Lith. H Jacob S



F. Biesemans Sculp

Planche XIX.



Ph. Biourge ad nat. del.

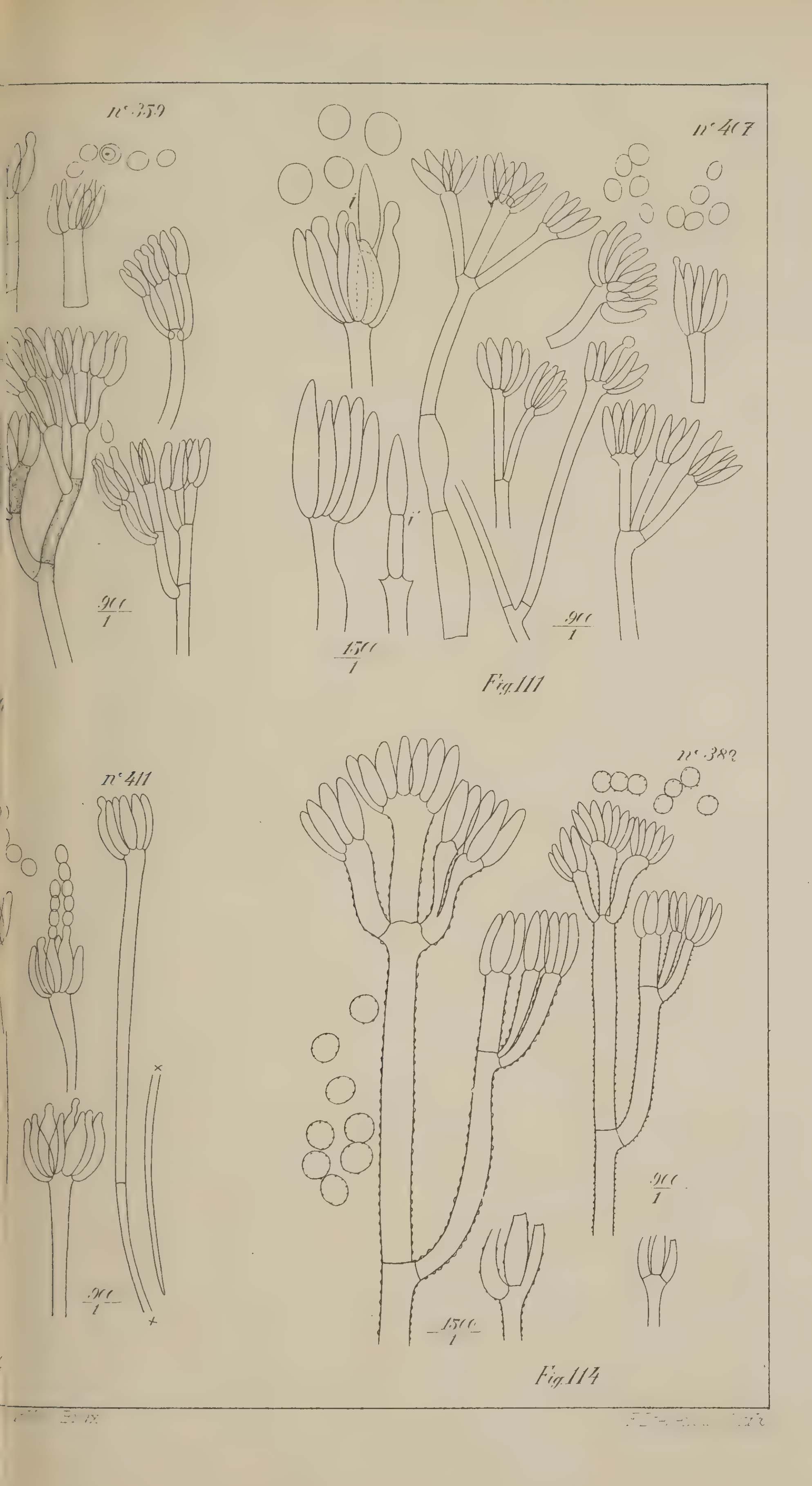
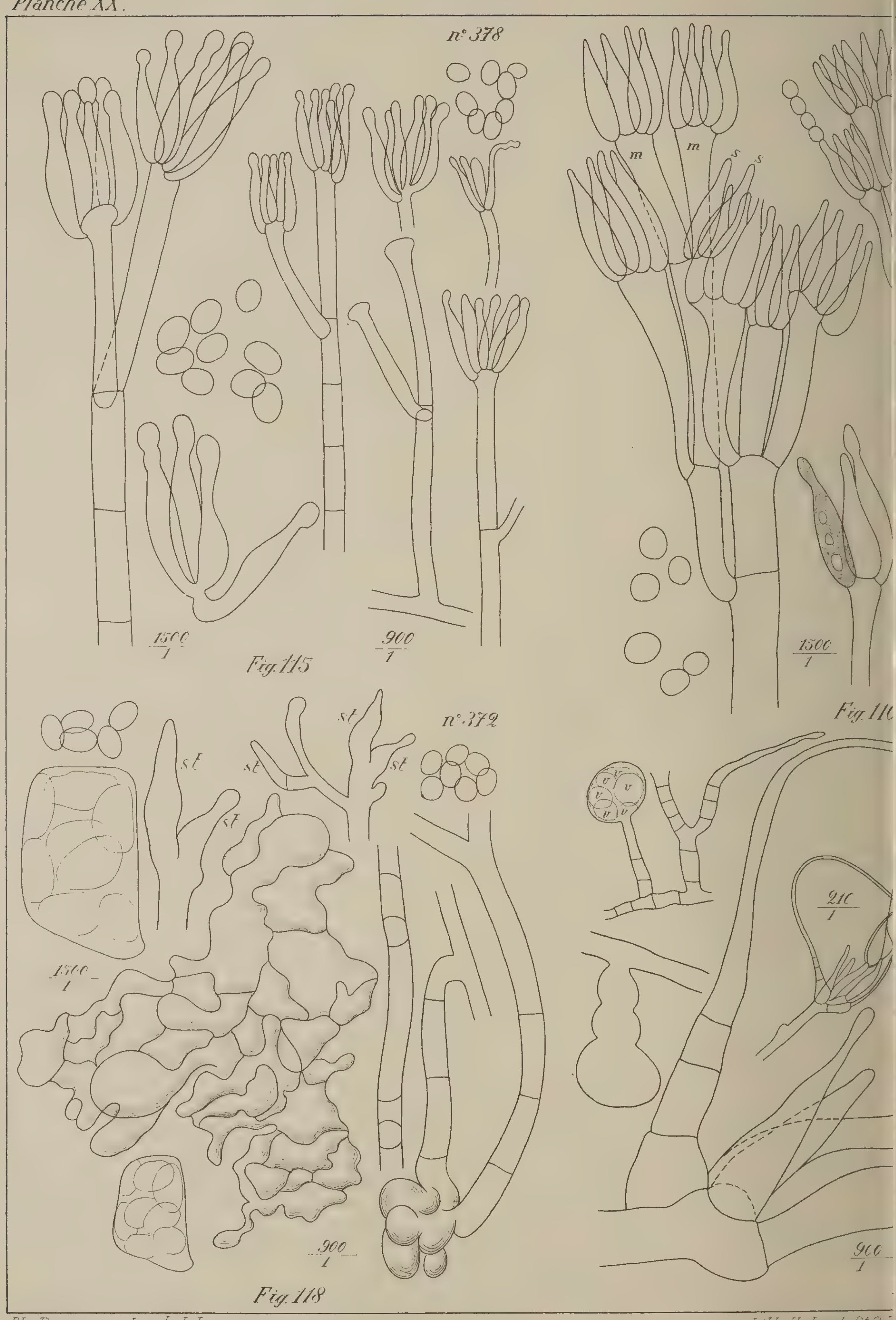
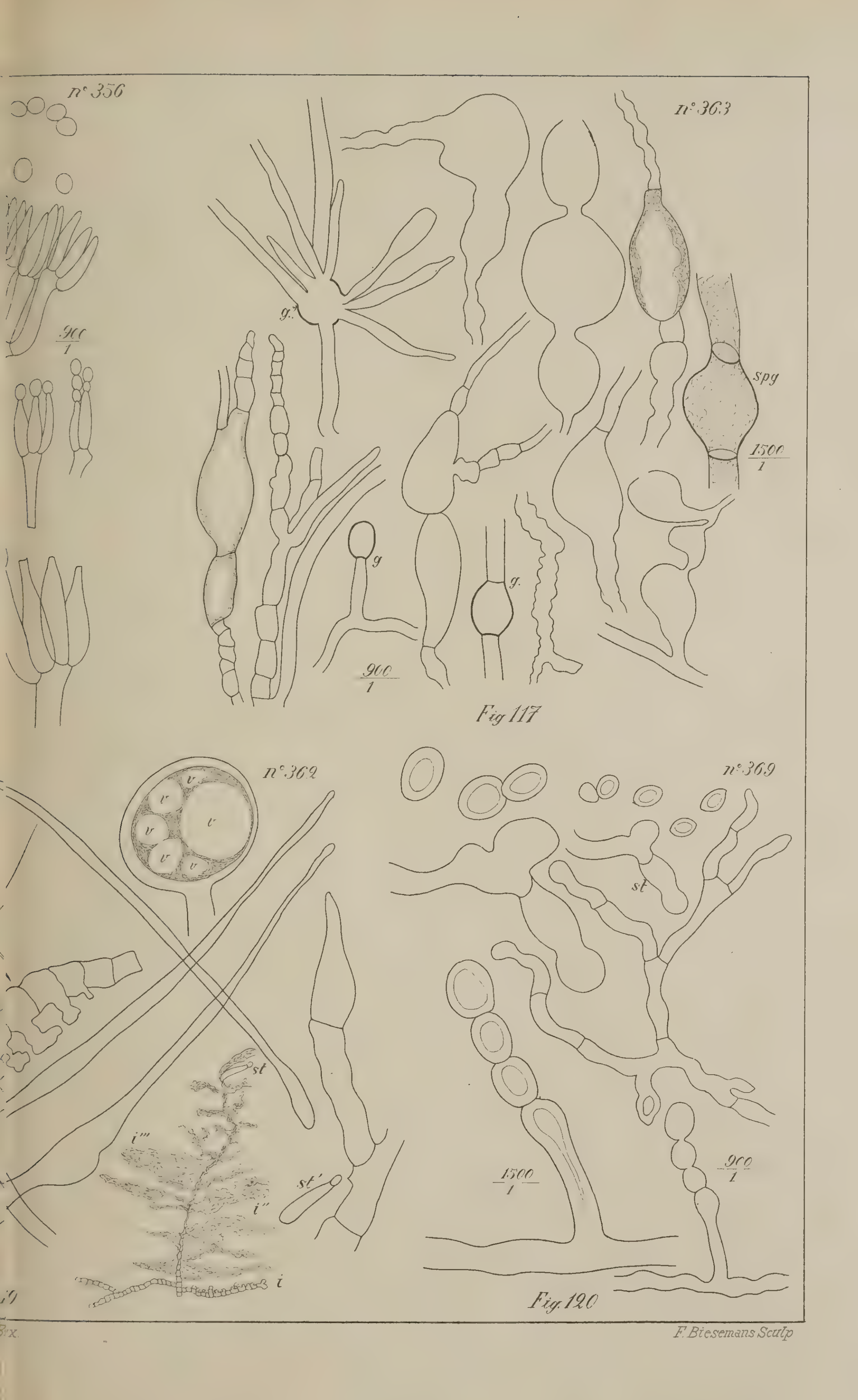

n° 359
n° 407
i
i'
900/1
1500/1
900/1
Fig. 111
n° 411
n° 382
900/1
900/1
1500/1
Fig. 114

Planche XX.



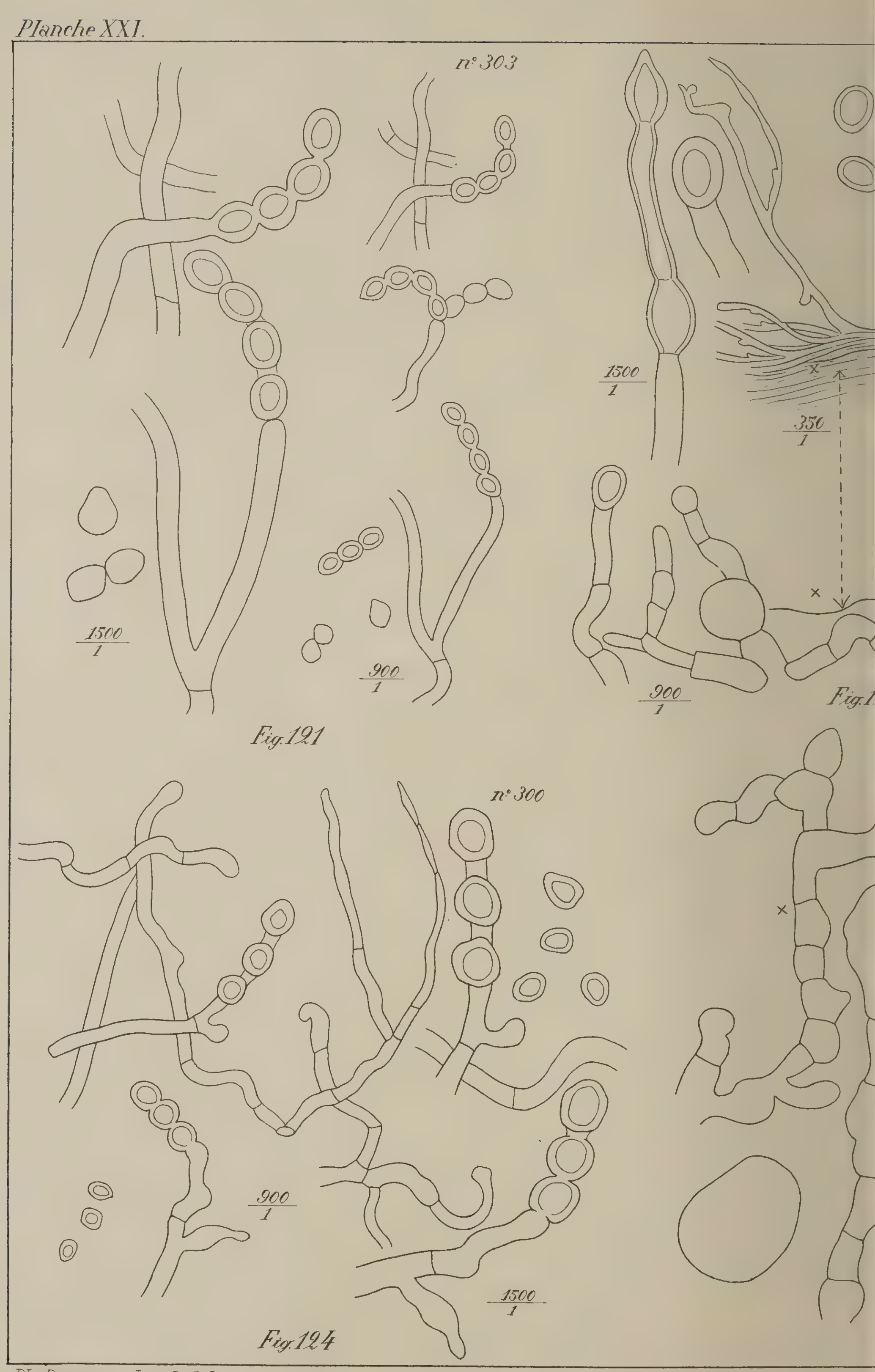
Ph. Biourge ad nat. del.

Lith. H. Jacob St Gi

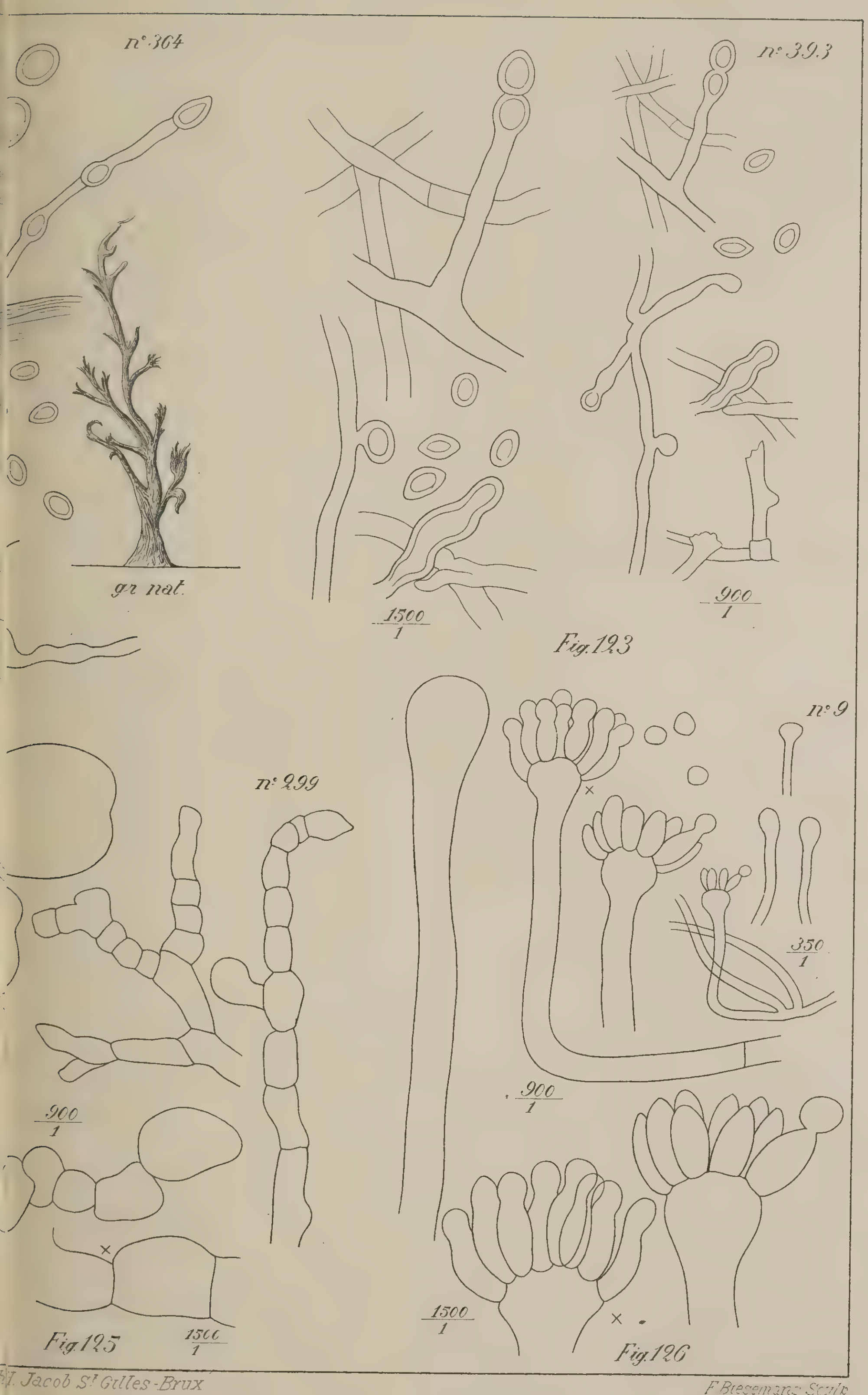


F. Biesemans Sculp

Planche XXI.

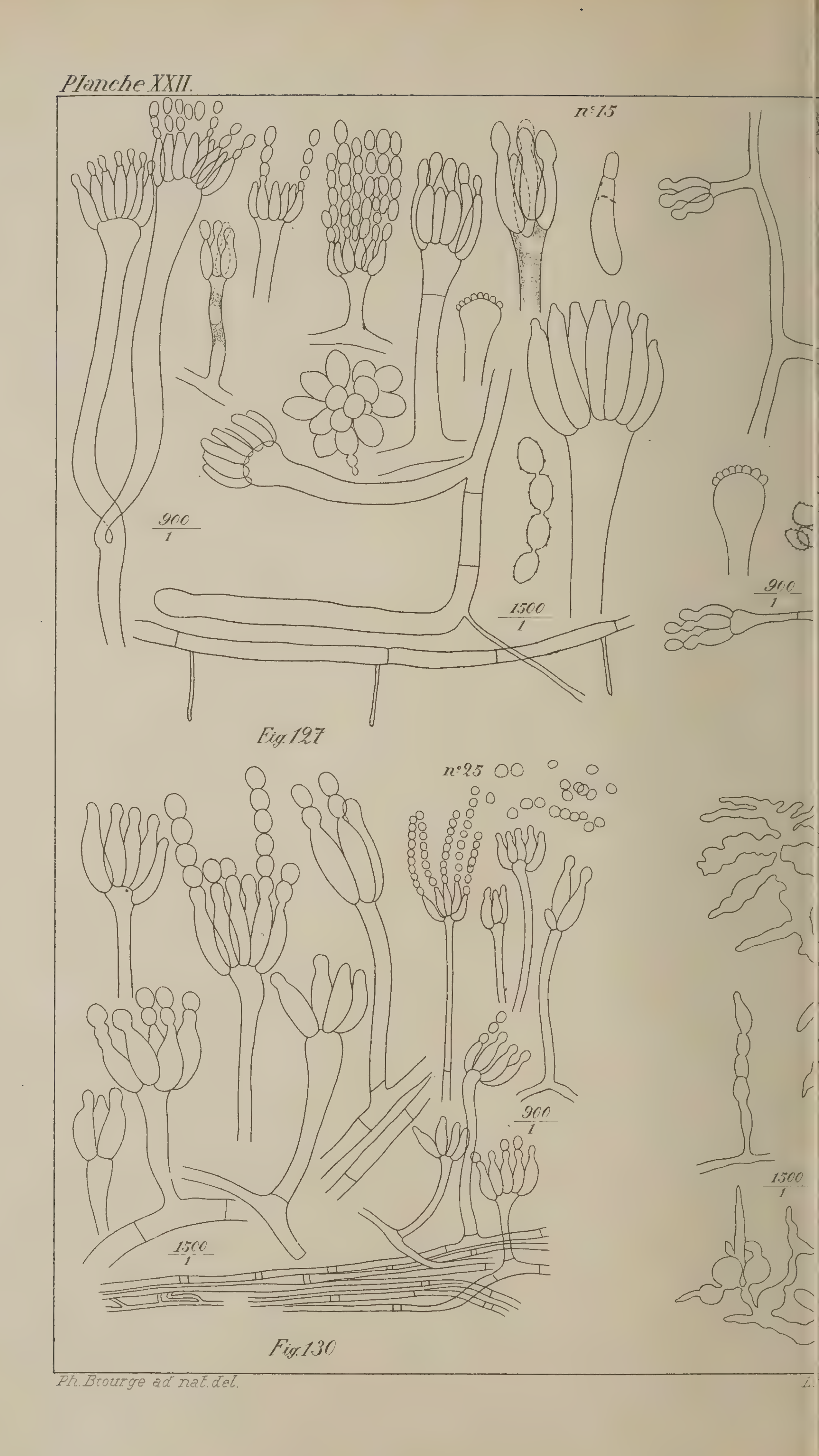


Ph. Biourge ad nat. del.

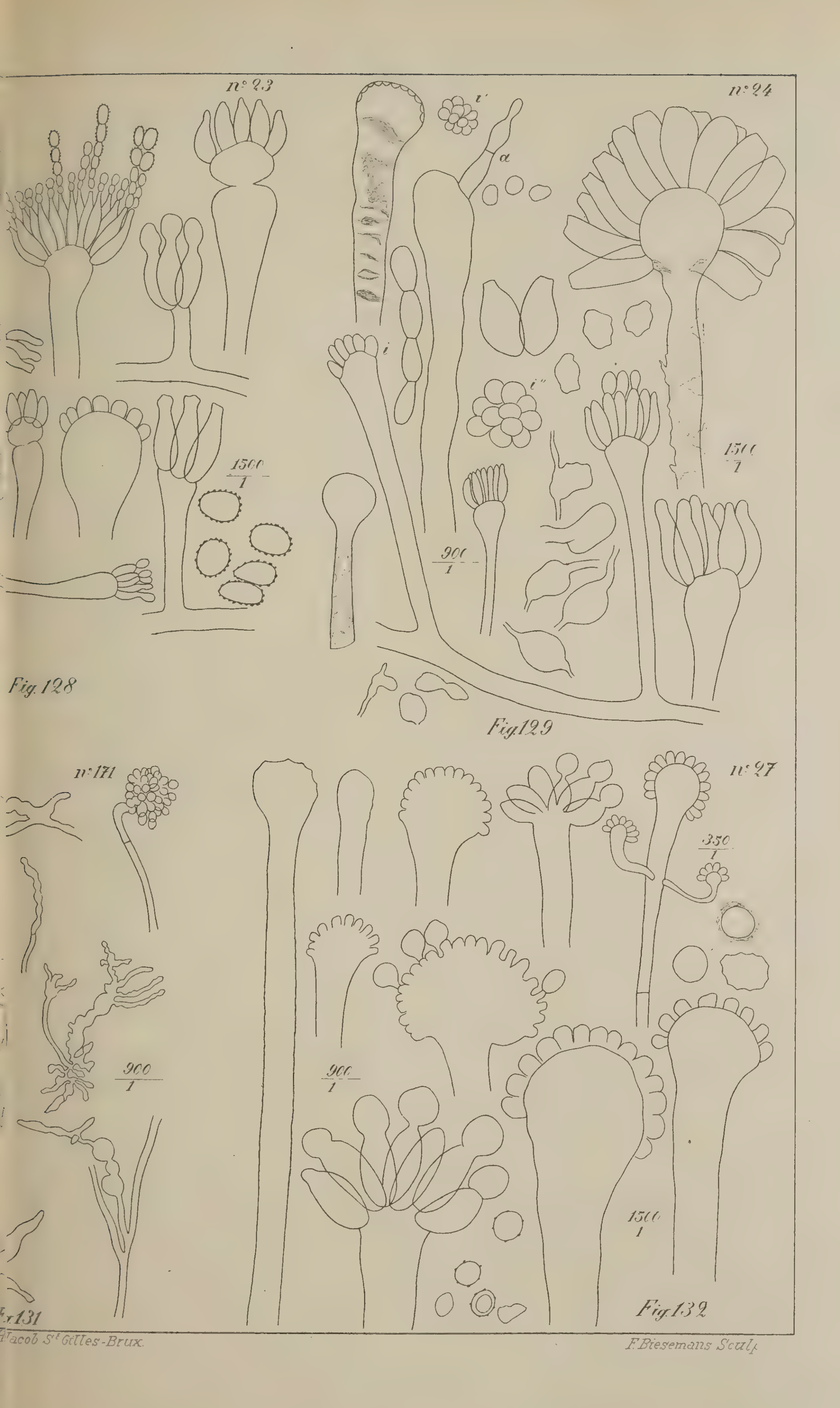


J. Jacob S.t Gilles-Brux
F. Biesemans Sculp

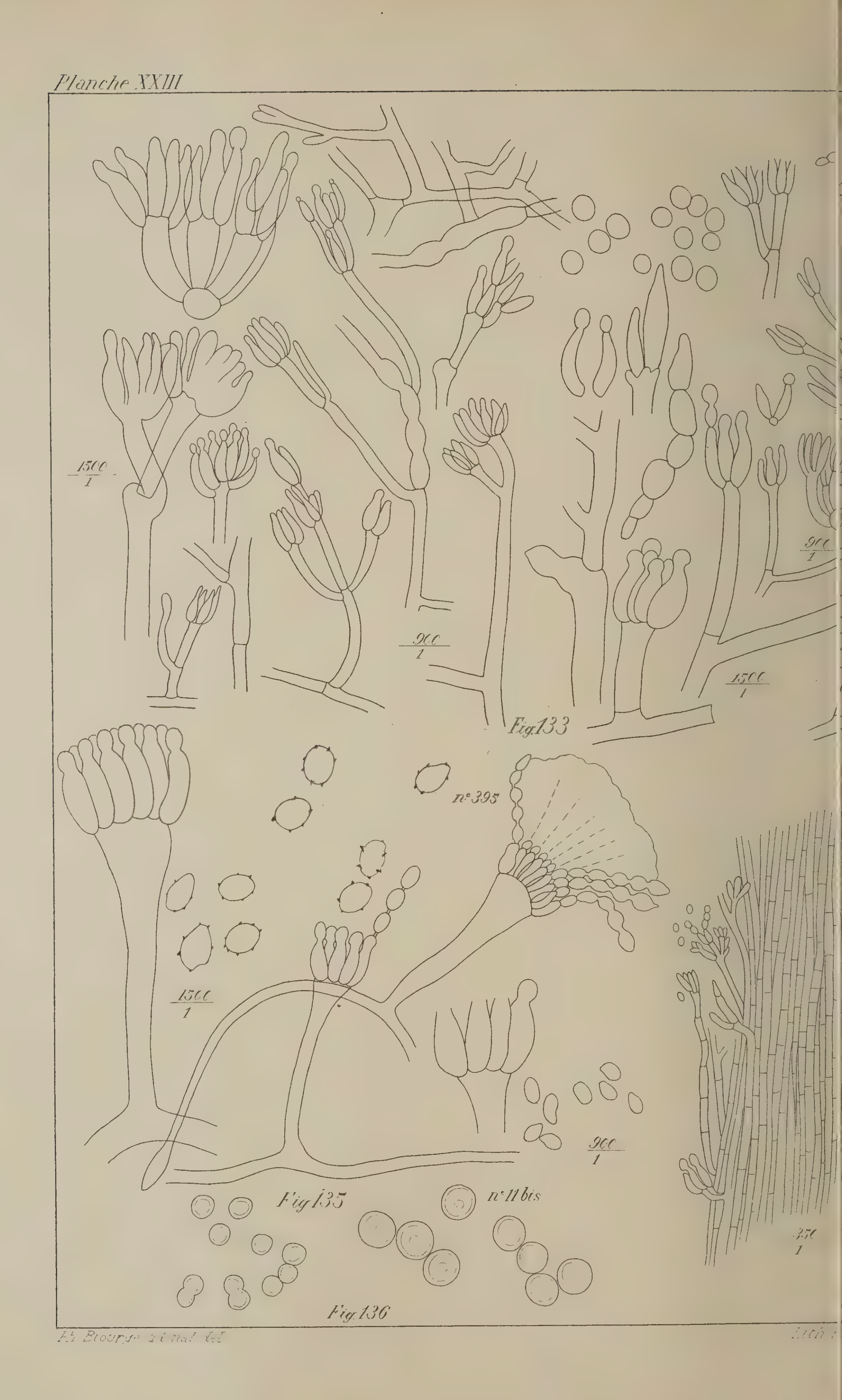
Planche XXII.

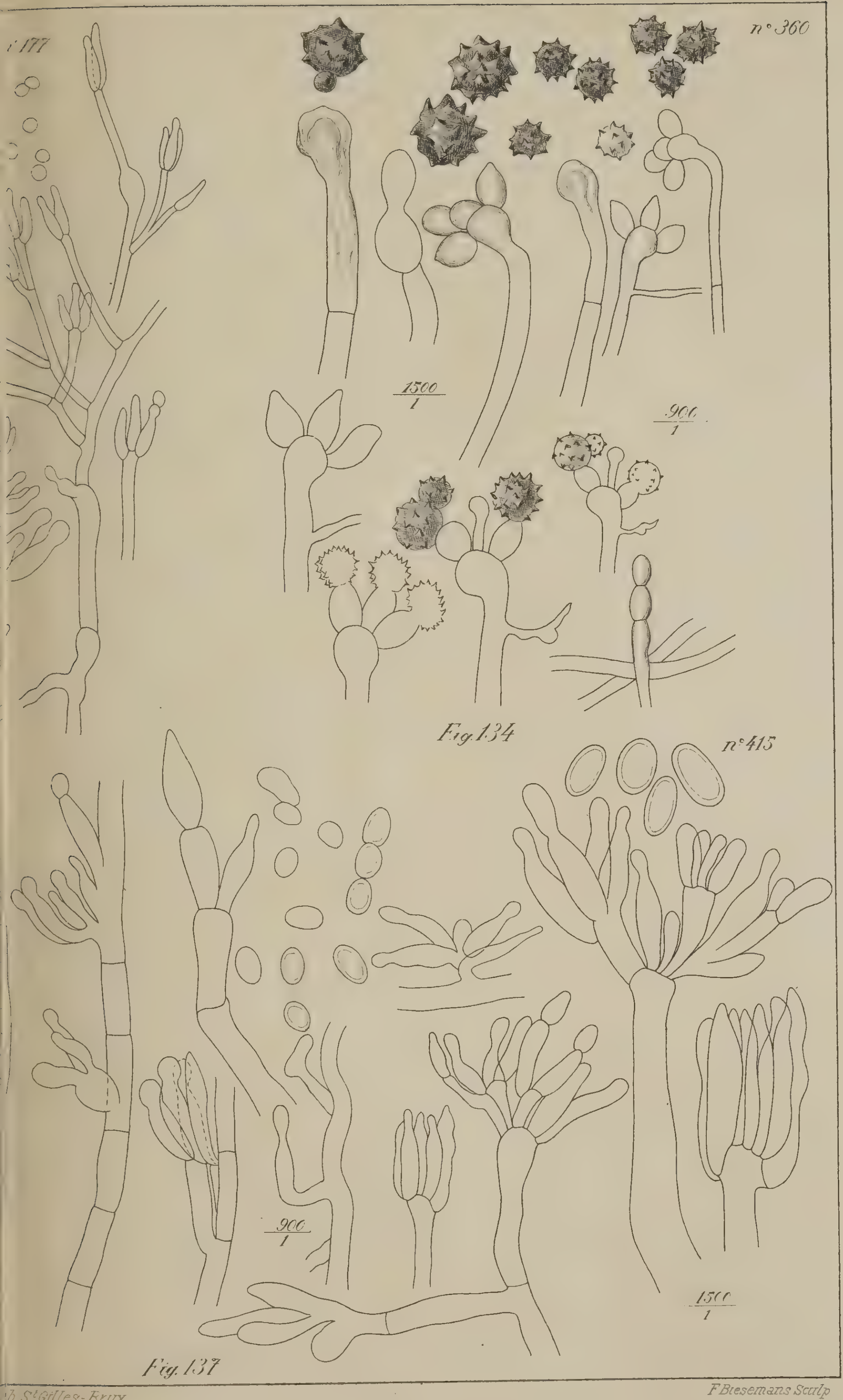


Ph. Biourge ad nat. del.



Jacob St Gilles-Brux. F. Biesemans Sculp.


1500
1
900
1
900
1
1500
1
Fig.133
n° 395
1500
1
900
1
Fig.135
n° 11 bis
350
1
Fig.136



St Gilles-Brux.

F Biesemans Sculp

LA CELLULE

LA CELLULE

RECUEIL

DE CYTOLOGIE ET D'HISTOLOGIE GÉNÉRALE

FONDÉ PAR

J. B CARNOY, PROFESSEUR DE BOTANIQUE ET DE BIOLOGIE CELLULAIRE,

PUBLIÉ PAR

G. GILSON, PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'EMBRYOLOGIE,

A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN

TOME XXXIII

2d FASCICULE

The mast cell in the lower vertebrates,
by Nicholas A. MICHELS, M. A., Dr. Sc.

Prix : 20 francs.

LIERRE
TYP. DE JOSEPH VAN IN & Cie,
Grand'place, 38.

LOUVAIN
A. UYSTPRUYST, LIBRAIRE,
rue de la Monnaie.

1923

THE MAST CELL IN THE LOWER VERTEBRATES

BY

Nicholas A. MICHELS, M. A., Dr. Sc.,
PROFESSOR IN ZOOLOGY, COLLEGE OF ST. THOMAS,
ST. PAUL, MINNESOTA, U. S. A.

FROM THE HÆMATOLOGICAL LABORATORY OF THE DEPARTMENT OF ANIMAL BIOLOGY
UNIVERSITY OF MINNESOTA, MINNEAPOLIS,
AND FROM THE CYTOLOGICAL LABORATORY OF THE » INSTITUT CARNOY «
LOUVAIN UNIVERSITY, BELGIUM

(Memoir received 10. February 1923.)

The mast cell in the lower vertebrates

I. INTRODUCTION.

During the past few years considerable hæmatological research has centered around the nature and histogenesis of the mast cell. The reason for this was undoubtedly the fact that many histologists were not contented with the often accepted notion that the mast cell was a degenerative type of lymphoid cell. Mainly through the work of PAPPENHEIM and his pupils the erroneous view as to the nature of the mast cell crept into our literature. In spite of evidence to the contrary, the great German hæmatologist remained obstinate until his death in his conviction that the mast granule substance is a mucoid deterioration of the cell's cytoplasm. In his posthumous works he even advocated a new term, viz. mast-lymphocyte for the cell.

WEIDENREICH in claiming the human mast leucocyte to be a degenerating hemic lymphocyte with granules of nuclear origin, did much to spread the erroneous view. To his credit it must, however, be stated that WEIDENREICH did not want to universalize the degeneration theory. It did not hold for the mast leucocytes of the guinea pig, nor for the connective tissue mast cells.

In spite of this warning, PAPPENHEIM's view became quite general. MAXIMOW and DOWNEY, working independently, were the first to show that the mast leucocytes of man (MAXIMOW) and those of the guinea pig (DOWNEY) are not degenerating types of cells, but that they are morphologically, genetically and biologically fully equivalent to the other types of granulocytes. RINGOEN soon followed with additional histological evidence proving the same thing to be true in the marrow of rabbit.

The specific nature of the mast cell having been established in mammals, the problem still remained as to the nature and histogenesis of the

mast cell in the lower forms. Whilst many investigators had on various occasions in the past worked on the mast cells of the lower vertebrates, to-date our hæmatological literature lacked a comparative study of the cell in these animals. These facts, as well as the possibility and importance of finding additional corroborative histological evidence for the specific nature of the mast granule substance in the lower forms, was suggested to the author by Professor HAL DOWNEY. If the developmental history of the mast cell in the lower vertebrates could be proven to be in substantial agreement with that given by MAXIMOW, DOWNEY and RINGOEN in mammals, then obviously *the last crucial link in the cytologic evidence would have been obtained definitely to invalidate the still occasionally voiced opinion that the mast cell is a degenerating type of cell.* A search for this additional evidence from the lower vertebrates is one of the objects of this paper.

Some 1200 preparations were made for the present studies. In addition to these, I am indebted to Dr. RINGOEN for the use of some 30 slides of frog blood and marrow, to the animal biology department of the University of Minnesota for having given me access to several additional preparations, and to Miss YOUNG for her drawings of the bone marrow cells of horned toad. Above all, as a cordial tribute to the University of Minnesota, I wish to extend my sincere thanks and appreciation to Dr. DOWNEY who called my attention to the importance of the problem and under whose able direction the present studies were begun. As to the University of Louvain, I wish to acknowledge my equally deep sense of appreciation and thanks to Dr. V. GRÉGOIRE for his kindness in allowing me the facilities of his laboratory and for his most helpful criticism of the work. Sincere thanks are likewise rendered to Dr. NELIS for the making of the microphotographs and for having read three of my preliminary notes before the Réunion de la Société Belge de Biologie at Brussels. Finally, I wish to thank Mr. PAUL LAMBIN for his enthusiastic encouragement and aid in the gathering of the literature, in the discussions of the personally observed facts, in the criticism and reading of the final text.

II. LITERATURE.

1. Distinction between blood and tissue mast cells in lower vertebrates.

In adult mammals practically all authors admit a separation of the mast cells into those of the tissues and those of the blood. A similar distinc-

tion is generally not held to be justifiable for the lower vertebrates (WEIDENREICH, DANTSCHAKOFF, PARDI, PAPPENHEIM) (1).

According to these writers *we have only one type of mast cell in the poikilothermous vertebrates which functions both as a tissue and blood cell. It migrates in and out of the blood stream.* The different morphology assumed by the mast cell when it gets out into the tissues is due to the fact that in the tissues it has a tendency to hypertrophy, i. e., the cell increases the amount of its cytoplasm and very frequently throws out very irregular pseudopodia-like processes. The latter are clearly an evidence of the cell's ameboid activity. When the cell gets back into the blood stream however, it gradually pulls in these cytoplasmic processes, rounds up and becomes more compact in nature.

There seems to be some justification for the supposition that in non-mammals we have only one type of mast cell. Thus WEIDENREICH (1908-11) has shown that whether the mast cell occurs in the tissues or in the blood, it has at all times the same morphology of nucleus and granulation. Furthermore, we know for a fact that as we go down the scale of life the differences between blood and tissue cells become less pronounced. Thus in the lower vertebrates the special cell migrates out into the tissues very readily. They are as much tissue cells as they are blood cells. It does not require any special methods to bring them out of the blood stream as is the case in mammals, where the special cell is normally restricted to the blood stream. Hence in the lower vertebrates the mast cell seems to be an ubiquitous type of cell, i. e., it can function equally well in the blood and in the tissues. The writer's personal observations and view on this point will be given later on.

As early as 1899 RANVIER found the peritoneal fluid of *Triton* and *Axolotl* to contain a small percentage of mast cells similar to those found in the peritoneal cavity of rat. They differed from the ordinary connective tissue cells of the Amphibia only by the fact that they did not have protoplasmic processes. The difference was therefore similar to that which obtains between the mast cells found in the tissues and those found in the blood stream.

DEKHUYZEN (1892) maintains that in frog and *Triton* the young blood mast cells are small structures (clasmatoblasts having a spherical nucleus

(1) PAPPENHEIM maintains the theory for Amphibia; cf. Haemat. Bestimgstaf., p. 136.

surrounded by a small band of cytoplasm. The older mast cells, however, are much larger, have a broader cytoplasm which at times has the tendency to cut off portions of its cell body.

Maximow however, maintains that *in the lower vertebrates we also must distinguish two types of mast cells, viz. those of the tissues and those of the blood.* Ontogenetically and morphologically they are totally distinct cells, hence have nothing in common save perhaps the presence of a similar basophilic metachromatic granulation. The latter property varies in the two types. Thus the granules of the tissue mast cell have a fine structure, stain rather lightly with basic dyes, and have an abundant distribution in the cell's cytoplasm. The mast leucocyte granules are, on the contrary, much larger and coarse structures, they are less numerous and stain more intensively, often in a deep black. Normally the mast leucocytes are restricted to the blood stream, only a few of them are to be found out in the connective tissue.

2. The relationship between the two types under pathological conditions.

Under pathological conditions, however, Maximow (1906) admits that a relationship may be established between the two types of mast cells. He found that when a foreign body was inserted into the body wall of *Axolotl* the connective tissue mast cells in the immediate neighbourhood of the inserted object were the first to be phagocytosed by leucocytes and polyblasts which had come from the blood stream. During the process of regeneration *mast leucocytes migrated out of the blood stream into the tissues and became transformed into typical connective tissue mast cells.* Maximow maintains that this phenomenon was perhaps due to the incapacity on the part of the connective tissue mast cells of themselves to replace with sufficient rapidity the destroyed mast cells.

Eberhardt (1907), a student of Maximow, studied the phenomenon of regeneration that took place in the turtle *(Emys lutaria)* after the introduction of a foreign body into the animal's tissues. His conclusions were similar to those of Maximow. During the first days of the resultant aseptic inflammation, large numbers of acidophil leucocytes and lymphocytes migrated out of the blood vessels. The lymphocytes metamorphosed themselves into typical polyblasts and immediately phagocytosed the mast cells in the vicinity of the foreign body. Contemporary with the emigration of the lym-

phocytes we have an emigration of mast leucocytes which, the moment they get out into the tissues, have a tendency to hypertrophy and thus gradually assumed the form of typical tissue mast cells. New tissue mast cells appear in the immediate neighbourhood of the foreign body however only after the formation of a connective tissue capsule, which occurs two or three months after the insertion of the foreign body.

In birds EBERHARDT and SOLUCH (1908) found that under pathological conditions the mast leucocytes likewise emigrate out of the blood stream and become transformed into typical mast cells.

Although MAXIMOW insists on a separation of the mast cell into those of the blood and those of the tissues even in the lower vertebrates, his experimental researches on *Axolotl*, and those of EBERHARDT on turtle, give evidence to the fact that a more intimate relation may exist between the two types in the lower forms than is the case in mammals (1). The description which MAXIMOW gives of how a mast leucocyte is converted into a typical connective tissue mast cell under pathological conditions corresponds fully to the method of procedure which WEIDENREICH holds to be a normal process for all of the lower vertebrates. MAXIMOW gives a complete series of pictures to show the development of a mast leucocyte into a typical clasmatocyte-like mast cell. In the blood stream the mast leucocyte has a relatively large nucleus and a small rim of protoplasm. When the cell leaves the blood stream the nucleus grows considerably in size, lengthens out in its longitudinal axis; the cytoplasm undergoes a corresponding process of hypertrophy. As soon as the nucleus begins to enlarge, the cytoplasm grows considerably in size and sends out numerous pseudopodia-like processes which ramify in all directions similar to the terminal arborization found in the dendritic processes of nerve cells.

3. The two types in the embryo.

DANTSCHAKOFF (1908-10) speaks of a close relationship that exists between the mast cells of the blood and those found in the tissues in bird and reptile embryoes. In the embryo of *Tropidonotus natrix* the mesenchyme gives rise to large lymphocytes; these then produce a daughter generation of small lymphocytes. Some of these immediately after their first appearance develope into mast cells. *There is no sharp distinction between the mast*

(1) A point which he himself admits in his paper of 1913.

cells found in the tissues and those found in the blood stream, save perhaps the fact that in the tissues the mast cell develops a richer protoplasm and gives off many pseudopodia-like processes, whilst the mast cells of the blood retain a uniform and spherical outline. But even this difference is pronounced only in the adult animal.

MAXIMOW (1910) holds a common mother cell for the two types for the embryo but denies it for the adult organism. Thus in the larval stage and in young frogs with tail vestiges, he found the connective tissue to have many wandering cells. These were partly lymphocytes, and partly typical and atypical granulocytes. Connective tissue mast cells were also present which undoubtedly had developed from lymphocytes and wandering cells. Since the tissue mast cells developed from lymphocytes, they probably are morphologically and biologically equivalent to those found in the blood stream, since they too took their origin from the selfsame lymphocytes.

4. The two types in the blood stream.

According to PAPPENHEIM (1909) the blood of the poikilothermous animals, especially of Amphibia and reptiles carries *two distinct types of mast cells, viz. the lymphocytoform, in which the granules are coarse and sparse, and the histogenous, in which the granules are fine and abundantly present.*

Somewhat later (1911) WERZBERG, a student of PAPPENHEIM, distinguished the same two types of blood mast cells (lymphocytoform and histogenous) in most species of Amphibia and reptiles. He maintains that in their biology and in the morphology of cytoplasm and granules the two types are absolutely distinct entities. The two types with their respective characteristics are best seen in *Tropidonotus tesselatus* (a reptile) and in *Lacerta muralis*. The histogenous type of mast cell is a rather *large irregular structure* having an abundant quota of cytoplasm in which is scattered a *profuse fine granulation*. The lymphocytoform mast cells are *smaller structures*. They look very much like small lymphocytes, i. e., they have a relatively large nucleus and a small band of cytoplasm. The granules are *coarse in nature and sparse in distribution.*

The two types of mast cells are absolutely distinct; they have no genetic relationship. The lymphocytoform type therefore, cannot be regarded as the ontogenetic forestage of the histogenous type. Nor is the histogenous type to be regarded as the aged stage of the young lymphocytoform type of

mast cell. The marked differences in form, size and nature of the granules speak against such a hypothesis. If the theory were true, then among the histogenous types of mast cell we would have to expect the occurence of small-bodied elements with a fine granulation (= the young forestage of the histogenous) and, on the other hand, among the lymphocytoform type of mast cell we would have to expect the occurence of very broad-bodied elements with a coarse granulation (= acting as the ripened stage of the lymphocytoform). But such cells are not to be found.

Werzberg maintains that the two types are not found in all species, for some of the animals had only one type of mast cell. This was usually of the histogenous type. In some animals Werzberg claims to have found an intermediate type of mast cell. Thus in *Algiroides nigropunctatus* (reptile) and to some extent in *Anolis principalis* he found a mast cell which he holds to be an intermediate form between the histogenous and lymphocytoform types. The cell had a relatively large amount of cytoplasm but instead of having the characteristically fine granules usually found in the histogenous type of mast cell, the cell had a coarse granulation, found only in the lymphocytoform type. The cells therefore partake of the characteristics of both types of mast cells. Of the histogenous characteristics it has the abundance of mast granules, of the lymphocytoform characteristics it has the coarse granulation. Werzberg conjectures that perhaps here we have a case of a progressive ontogenetic development of the lymphocytoform type of mast cell, perhaps the cell is an older stage of the leucocytoid lymphocytoform.

Werzberg studied only the blood smears of various poikilothermous animals, and accordingly was unable *to give any indication as to how the histogenous mast cells made their appearance in the blood stream.* Since however, he named the large structures with fine granules histogenous type, the inference seems to be that he regarded them as of tissue origin, in short as tissue mast cells which at one time or other had made their way into the circulation (1).

(1) We know that in mammalian blood histogenous mast cells are lacking. Pappenheim's and Werzberg's contention as to their presence in the blood of the lower vertebrates was accordingly constantly born in mind by the author in his present investigations. No evidence was found for a division of the blood mast cells into two distinct types. It is true that the morphology of the mast cells of the different animals varies a great deal, especially was this evident in the blood of horned toad and *Gongylus*. Picking out only the smallest and largest mast cells in these animals, one could possibly see Pappenheim's and Werzberg's view; but if the intergrading types are given proper consideration, their contention is seen to be erroneous.

5. The blood mast cell in the lower vertebrates.

The mast cells of the lower vertebrates have not received as much attention on the part of hæmatologists as have the mast cells of mammals. The reasons are obvious. Still, if the nature of the mast cell is to be based on conclusions derived from a comparative study of the blood of different animals, it is evident that we must begin with the lower forms. The fact that the mast cells are decidedly more numerous in the lower vertebrates than in the higher, makes an investigation of the lower forms interesting, and might lead to a knowledge of the functional significance of the cell. From the present work for instance this much is certain *that cells which predominate in such large numbers as they do in some of the lower forms investigated, cannot be regarded as degenerating structures.* A résumé of the literature of the mast cells in the lower vertebrates would therefore not be amiss.

a) Amphibian blood.

Amphibian blood has been investigated at various times by Ranvier, Jolly, Grünberg, Hirschfeld-Kassmann, Meinertz, Niegolewski, Pappenheim, Werzberg, Freidsohn, Klieneberger and Carl, Downey, Weidenreich, Maximow, Jordan and others. Of works done with modern hæmatological technique the most extensive are those of Freidsohn and Werzberg. The former invested the blood of two Anura *(Rana* and *Bufo)* and three Urodela *(Triton cristatus, Triton tæniatus, Salamandra).* The latter investigated the blood of 16 species of Amphibia (8 of Urodela, 8 of Anura) and gave a detailed comparative study of the blood cells in the different animals.

Past research has shown that blood mast cells are to be encountered in all Amphibia. As a rule, *the cells are more abundantly present than is the case in mammals.* Thus Klieneberger and Carl (1912) rate the mast leucocyte count for *Rana esculenta* as high as 23 %. For *Triton tæniatus* Freidsohn gives a count of 17,5 %. Whilst in mammals the mast leucocyte nucleus is polymorphic, in Amphibia as in the other lower vertebrates it is as a rule mononuclear. Werzberg maintains that in all his Amphibian material the mast cell had a rather uniform and stereotype round nucleus. The bi-nucleated mast cell seen by Grünberg in *Siredon pisciformis* he regards to be an artefact, due to the fact that the mast granules in that animal

are very abundant and at times arrange themselves in a bridge-like formation across the nuclear membrane. PAPPENHEIM (1907) maintains the same position for the bi-nucleated mast cell seen by NIEGOLEWSKY in *Salamandra*, for in Amphibia as in the other cold-blooded animals, according to PAPPENHEIM, the mast leucocytes are always of the mononuclear type. FREIDSOHN (1910) likewise, maintains that the vast majority of the blood mast cells Amphibia are mononuclear, only occasionally are indented nuclei to be met with.

Whilst in a given animal the cell body of the mammalian mast leucocyte is, as a rule, uniformly round and does not show great variations in size and granule distribution, in the lower vertebrates, the blood mast cell varies in these three respects. This fact led NIEGOLEWSKY to distinguish three types of blood mast cells in *Rana esculenta*. It caused PAPPENHEIM and WERZBERG to establish their theory of the presence of two genetically distinct types of hemic mast cells, viz. the lymphocytoform and the histogenous.

In Amphibia the metachromatic staining reaction of the mast granules is quite as pronounced and characteristic as in mammals. Exception to this general rule was found by NIEGOLEWSKY in *Rana esculenta*, where, according to him, the mast granules gave the metachromatic staining reaction even with a methylen-blue solution, the granules staining not blue, but in a strong violet.

In frog ARNOLD (1899) claimed to have seen acidophilic, basophilic and non-stainable granules in the selfsame cell. He regarded the basophilic granules in an acidophilic granulated leucocyte as a regressive change of the granules. Both GRÜNBERG and WERZBERG failed to find these structures.

The contention made by some authors that in Amphibia the mast cells are genetically related to the eosinophils, is denied by WERZBERG on the basis that the two types of cells differ totally in their biology and in the staining reaction of their granules. This fact was especially evident in the blood of *Siredon pisciformis*.

A large number of the blood mast cells, undoubtedly, take their origin from hemic lymphocytes, as will be seen later.

b) Reptilian Blood.

Investigations on the blood of various reptiles were conducted by GRÜNBERG, NIEGOLEWSKI, HIRSCHFELD-KASSMANN, MEINERZ, PAPPENHEIM,

EBERHARDT, DANTSCHAKOFF, JORDAN, WERZBERG and others. WERZBERG's (1911) investigations were farreaching covering a study of the bloods of 18 species of reptiles.

The work of these authors showed blood mast cells to be present in all reptiles and this more abundantly so than in mammals. Thus EBERHARDT (1907) maintains that in *Fmys lutaria* the mast cell count amounts to 6-8 % (1).

A size variation in cell body and in configuration of granules led NIEGOLEWSKI to distinguish three types of blood mast cells in *Emys lutaria* (viz. oval, round and small elements). In the same animal EBERHARDT distinguished two types, viz. the small lymphocyte and the large lymphocyte forms. WERZBERG, on the other hand, distinguishes the usual two types; in fact, as in Amphibia, so likewise in most species of reptiles, WERZBERG with PAPPENHEIM maintains the presence of two morphologically and genetically distinct types of blood mast cells, viz. the lymphocytoform and the histogenous. The blood of several reptiles, according to WERZBERG, carried only one type (either the histogenous or lymphocytoform), whilst two species showed intermediary forms between the two types (aged leucocytoid lymphocytoform).

As in Amphibia, so in reptiles the mast leucocyte has a *round* nucleus, differing in this respect from the *polymorphic forms* found in mammals. NIEGOLEWSKI, HIRSCHFELD-KASSMANN, WERZBERG occasionally found forms with indented nuclei. PAPPENHEIM (1909) in *Hemidactylus* came across mast granulated spindle cells (Mastspindelzellen). In *Stenodactylus* he finds two types of mast cells, one having the ordinary round granules; the other having rod shaped mast granules. In alligator, according to LEVADITI, the mast granules are extremely fine, i. e. dust-like.

New in reptilian blood, according to WERZBERG (1911), is the fact that in some species the mast granules stain in triacid and methyl-green-pyronin. The later stain is made up in such a way that the methyl-green is specific

(1) The eosinophil count, according to EBERHARDT, was still higher, amounting to 15 % WERZBERG for the same animal claims the eosinophils to be by far the most numerous of the granulocytes and sees in this fact an indication that the eosinophils function as the animal's special cell. WERZBERG's inference, however, is somewhat questionable, for in several of the reptiles investigated by the author the mast leucocytes were even more numerously present than were the eosinophils. Unless we are prepared to admit that the eosinophils function as the animal's special cell in one species of reptiles, and that the mast leucocyte performs the same function in another species, WERZBERG's contention (which was based solely on a cell count) must of necessity be rejected.

for chromatin and the pyronin specific for the cytoplasm. Using that stain WERZBERG noted that the mast granules of five species of reptiles *stained in a pure nuclear tone (methyl-green) or in a metachromasia of the same*. From this he concluded that the granules *had a nuclear origin*, *they contained chromatin material*, a conclusion therefore similar to what WEIDENREICH held regarding the origin of the human mast leucocyte granules.

The 18 species of reptiles investigated by WERZBERG showed no evidence for a genetic relationship between the mast cells and the eosinophils. In morphology of granules and in habits of life the two types of cells were at all times totally distinct. That eosinophils do not differentiate into mast cells could easily be demonstrated in *Hemidactylus*. Though this animal's blood is literally teeming with eosinophils and small mast cells, yet, there is not the slightest indication of a genetic relationship existing between the two types of cells. Even in *Lacerta viridis*, which has only one type of mast cell, viz. lymphocytoform with large irregular granules, no genetic relationship between the two types was found to exist.

A large number of the reptilian mast leucocytes take their origin from hemic lymphocytes as will be seen later.

c) Fish Blood.

Fish blood has been investigated by LEYDIG, NIEGOLEWSKI, SIAWCILLO, GIGLIO-TOS, KNOLL, HIRSCHFELD-KASSMANN, RAWITZ, GRÜNBERG, BIZZOZERO, TORSE, ASCOLI, CIACCIO, DRZEWINA, DOWNEY, SABRAZÈS and MURATET, LOEWENTHAL, PAPPENHEIM, WERZBERG and others. In spite of this array of authors, our information as to the presence and nature of the mast cells in fish is practically nil.

PAPPENHEIM (1909) admits the fact that many fish have no mast cells. He was unable to find them in various species *(Esox lucius, Petromyzon, Gadus, Myxine, Ammocoetes)*. He quotes MEINERTZ as having failed to find them in *Perca*, furthermore, quotes RAWITZ and GRÜNBERG as missing them in the blood of *Scyllium catulus*.

DRZEWINA (1911) studied the blood of 68 species of higher fish (teleosts) and on no occasion came across typical mast cells. In many species she found eosinophils and neutrophils, but maintains that even these leucocytes showed decided variations in morphology and in tinctorial reaction on the part of the granules. Some species had no granulocytes at all. The granular leucocytes showed such variation that she doubted their specific nature in the words : » la délimitation des différentes espèces leucocytaires n'est pas

aussi tranchée que le prétendent la plupart des hématologistes, du moins en ce qui concerne les Poissons « (1).

Werzberg investigated the blood of 14 teleosts and two cyclostomes. In all species blood mast cells were found to be entirely lacking save in one, viz. *Carassius auratus* (gold fish) (2). Here the mast cell was mononuclear and had a cell body somewhat larger than that of the erythrocyte. Two types were distinguished, one in which the mast granules were fine and numerously present, the other in which the granules were coarse and less numerous. Since both types had the same size and form, a distinction of a histogenous and lymphocytoform type held for Amphibia and reptiles was not made for this animal.

As to the white corpuscles, it may be noted thad Werzberg, contrary to Drzewina and Kollman, found sufficient criteria to classify them according to the Ehrlichian nomenclature. Thus, according to Werzberg, three species of fish had two types of granulocytes; 6 species had one type, whilst 5 species had no granulocytes. Since mast cells were lacking in all species save *Carassius auratus*, Werzberg maintains that » Die Mastzelle scheint also in der Tat kein auf der Stufe einer besonderen plastischen Differenzierungsform stehendes den Eosinophilen analoges Gebilde zu sein «. In short, following Pappenheim, Werzberg maintains that the mast cells are mucoid degenerations of leucoblasts, lymphocytes and lympho-leucocytes (3).

Previous Werzberg, Niegolewski (1884) had reported the presence of two types of blood mast cells in *Carassius auratus*. The same author maintains that in *Cobitis barbatula* (with methylen-blue) mononuclear basophilic granulocytes are to be met with ; Werzberg, however, failed to find mast cells in the near related species *Cobitis fossilis* and *Cobitis viridis*. Niegolewski likewise claims to have observed three different types of blood mast cells in the teleost *Gasterosteus*. Pappenheim (1909), however, was unable to confirm his findings.

Giglio-Tos, Meinertz, Pappenheim and Werzberg failed to find mast cells in *Petromyzon fluviatilis*, hence, in the lowest of the fishes, viz. the cyclostomes.

(1) An opinion similar to that voiced by Kollman (1908) for the leucocytes and lymphatic tissue of the invertebrates in the words : « Les granulations des Invertébrés se laissent ranger en une série continue qui va de l'acidophilie pure à une basophilie parfaite ».

(2) Du Toit's statement in Folia Haem., Bd. XXI, p. 25, « nur bei einem Fish *(Carassius auratus)* fand Werzberg keine » is just the opposite of the truth.

(3) Cf. page 121 of his article.

6. The tissue mast cell of the lower vertebrates.

Histogenous mast cells were first found in the connective tissue of the lower vertebrates by Ehrlich and Westphal. A detailed description of these structures came only when Ranvier (1899) finally set up his notion of the *clasmatocyte*. Ranvier, studying the blood of Urodela, found among the connective tissue elements a peculiar structure which he thought to be decidedly different from the ordinary type of mast cell. He regarded the cell as a cell type *sui generis* and called it a clasmatocyte because the cell gave off portions of its cytoplasm with granules to the surrounding medium (clasmatose) and because the cell did not have as distinct a metachromatic granulation as obtains in the mast cell discovered by Ehrlich. Ranvier describes the cell as being a large irregular structure with oval nucleus. The abundant cytoplasm was spread out into numerous pseudopodia-like processes which, however, did not anastomose with similar structures eminating from neighbouring cells. These non-anastomosing processes Ranvier held to be especially characteristics of the cell.

Jolly, Schreiber and Neumann, Maximow, Romitti and Pardi, as already stated, showed that the Ranvierian clasmatocytes in Amphibia were simply connective tissue mast cells.

Pardi investigated Urodela and Anura. The clasmatocytes of these animals are nothing else but branching mast cells. They are extremely large structures in *Triton cristatus, reaching a maximum size of 1 mm.* He maintains that the clasmatocytes found by Ranvier in the large omentum of mammals, are not morphologically analogous to the mast cells of Amphibia (= structures which Ranvier erroneously called clasmatocytes). Pardi gives the following reasons for his contention : 1) The granules of the mammalian clasmatocyte have not the characteristic metachromatic staining reaction possessed by typical mast granules. 2) The granules of the mast cell are usually very abundant. The granules of the clasmatocyte vary in number, form, size and distribution in the different cells. They can easily be seen with vital stains, but not so easily in fixed preparations. Pardi maintains that the mammalian clasmatocyte stands in close relationship to the small wandering cells of the connective tissue. They resemble the lymphocytes and perhaps take their origin from them. He found that in the large omentum of mouse the distinction between a clasmatocyte and a mast cell is very clear; for here both types are to be found side by side.

Maximow (1906) studied the connective tissue mast cells in *Axolotl*. He found them to be extremely irregular and large cells, measuring sometimes 0,5 mm. in length. The cell has many pseudopodia which extend in all directions. The latter are usually to be found in one plane, unless the cell is a perivascular clasmatocyte. The pseudopodia are absolutely free and not connected by anastomosing processes with neighbouring cells. The cytoplasm is extremely labile, at times it can hardly be seen. The granules are fine, of uniform size and distribution in the cell's body. At times, however, they form dense accumulations. The irregular arrangement of the pseudopodia shows clearly that the cell is capable of ameboid activity. The isolated mast granules occasionally found trailing the cell are not an indication of clasmatosis or a giving off of granule substance to the surrounding medium, as Ranvier maintained, but their presence is simply due to artefact, or they are enclosed in a portion of the cell's cytoplasm which is still connected with the main mass of the cell by hardly visible and non-granular strands of cytoplasm. The nucleus of the clasmatocyte is oval or kidney shaped. Occasionally it is round. Its inner structure is hard to determine, since it is usually very dark. Still, in its interior one sees several longitudinal, coarse, dark chromatin blocks running parallel to one another. Longitudinal folds of the nuclear membrane are met with. A central body with a light area around it, is occasionally found to exist in several of the cells. The cells have a varied distribution throughout the connective tissue. Great masses of them are to be found in the subcutaneous and intermuscular tissue, and to a less extent in the adventitial coats of the blood vessels.

Arnold (1906) described the same type of cell in frog. He occasionally found cells having two nuclei. The nucleus had a few chromatin threads which had a wheel-shaped arrangement. With vital stains the granules would swell and show a tendency to run together.

7. Regeneration of the mast cells.

As to the origin of the mast cells in the lower vertebrates, we know that they regenerate by homoplastic and heteroplastic means.

a) Homoplastic regeneration.

A homoplastic regeneration is assured, for Maximow (1906) saw several mitotic figures in the connective tissue mast cells of *Axolotl* which were

undergoing a process of regenerative proliferation three to four weeks after the insertion of a foreign body. EBERHARDT (1907) saw mitotic divisions of mast cells in the spleen of turtle. DANTSCHAKOFF (1910) saw abundant mitotic figures in the mast cells in embryo of *Tropidonotus natrix* and concludes from this that the mast cell cannot be regarded as a degenerative type of cell. ARNOLD saw mitotic figures in the mast cells of frog.

b) Heteroplastic Regeneration.

Evidences for a heteroplastic development of both blood and tissue mast cells from lymphoid non-granular elements have repeatedly been reported. As to the blood mast cell, it is to be noted that whilst in mammals mast leucocytes are born in the bone marrow, in the lower vertebrates *a large number of them take their origin from hemic non-granular elements, in particular, from lymphocytes.* This is not surprising, for in some of the lower forms the bone marrow parenchyme is entirely lacking or at most sparsely present. MARQUIS, WEIDENREICH and the author in his present investigations noted that the marrow of frog has few mast myelocytes. I found them to be entirely lacking in the marrow of horned toad. FREIDSOHN (1910) calls attention to the fact that during the spring and early summer months the Amphibian blood is myeloid, i. e., the granulocytes arise heteroplastically from hemic lymphocytes. PAPPENHEIM (1909) maintains that the blood of the poikilothermous animals is normally characterised by the presence of myelocytes, leucoblasts, large lymphocytes, lympholeucocytes: in short, of all the intergrading cells from the lymphoidocytes to the myelocytes.

HIRSCHFELD-KASSMANN (1908) in *Emys lutaria* encountered non-granular structures having a few isolated basophilic granules. She conjectures that these cells might perhaps function as transition cells between the non-granular cells and mast cells.

FREIDSOHN (1910) maintains that in Anura and Urodela the polymorphic leucocytes, mast leucocytes and perhaps also the pigment leucocytes take their origin from morphologically similar cells, viz. the hemic lymphocytes. Ontogenetically and phylogenetically the lymphocyte is the oldest type of cell. In young animals the percentage of lymphocytes is greater than it is in the adult. In the lower standing animals (Invertebrates) the percentage of lymphocytes is larger than it is in the higher standing vertebrates (man). Hence the lymphocyte of the Amphibia is not, as EHRLICH maintained, a

fully matured cell incapable of further differentiation, but must be regarded as the mother cell for both the leucocyte and erythrocyte series of blood cells.

During the process of metamorphosis of a hemic lymphocyte into a typical mast leucocyte, according to FREIDSOHN, the parent lymphocyte grows considerably in size. The nucleus undergoes a corresponding growth, retains its rotundity and central position. Occasionally a few nuclear protrusions are developed; these however, do not have the appearance of true lobules found in typical neutrophils. The first metachromatic granules to appear are small, sparse, and rather irregular in size. Gradually with the loss of the cell's basophilia they become more numerous and assume a character similar to the granulation found in the normal human mast leucocyte. FREIDSOHN found *no evidence for nuclear participation in the formation of the mast granules*, as observed by WEIDENREICH in the development of the human mast leucocyte. According to FREIDSOHN the formation of the mast granules did not seem to be related in any way either to the size of the cell, or to the size of the nucleus.

WEIDENREICH (1910) maintains that in the lower forms hemic lymphocytes may differentiate into mast cells. PAPPENHEIM (1909) in *Rana temporaria* and WERZBERG (1911) in *Rana esculenta* regard the small-sized lymphocytoform mast cells as mast granulated lymphocytes. PAPPENHEIM held the same view for the small lymphocyte-like mast cells in the reptile *Agama inermis;* finally, GRÜNBERG in the blood of *Tropidonotus natrix* came across mast granulated myelocytes (lymphocytes).

In *Hemidactylus* (reptile) WERZBERG found intermediate stages between lymphocytes and mast cells. In *Gongylus ocellatus* he pictures a broadbodied „Grosslymphocyte" which has a plain myeloid nucleus (myeloblast) and a cytoplasm containing weak violet (not azur) granulation. The latter WERZBERG holds to be a forstage granulation of the mast granules.

NEWMANN saw a development of mast cells from lymphocytes in the blood of Amphibia; many of the lymphocytes came from the bone marrow, the parenchyme of which was laden with them.

KOLLMANN (1911) holds that in all reptiles (also in birds) the first granules appear in large and small lymphocytes. At first they are round and amphophilic; later they become crystalloid and acidophilic. Amphophilic and acidophilic granules were often found to exist in the same cell. On the basis of this observation KOLLMANN *denied the specific character of the leucocyte*

granules for the lower forms. DRZEWINA held a similar view for the granulocytes of fish.

In the tissues a heteroplastic regeneration of the mast cells is quite general. In many of the lower forms *the spleen has become a highly specialized granulopoietic organ.* Thus, EBERHARDT (1907) maintains that in the spleen of turtle the vast majority of the animal's mast cells are differentiated heteroplastically from non-granular leucocytes.

RANVIER (1899) maintains that the true progenitors of his clasmatocytes (mast cells) in Amphibia are leucocytes which have become sessile and have differentiated nutritional granules in their cytoplasm.

DRZEWINA (1905) claims that in the lymphoid organs of Ichtyopsidæ we have a differentiation of basophilic granulated cells from non-granular cells.

DANTSCHAKOFF (1910) in embryo of *Tropidonotus natrix* admits a heteroplastic development of mast cells from small lymphocytes. During the first stage of blood formation in the body embryo the mesenchyme give rise to large wandering cells. These accumulate around the brain vesicles, aorta, thymus and thyroid glands and around the vertebræ. Thereafter these large lymphocytes give rise to small lymphocytes, which then immediately differentiate into mast cells; i. e. they do not pass through the myelocyte stages.

MAXIMOW (1910) found the same thing to be true of embryoes of Selachii and Amphibia. In both species he found that the lymphoid tissue is not sharply separated topographically from the myeloid tissue. In fact, they have no special lymphocyte producing organs as the lymph nodes of mammals; nor have they a separate organ producing only granulocytes. Blood cells may arise in any part of the body from the primitive mesenchymal cells. In the larval stage and in young frogs with tail vestiges, these wandering cells or lymphocytes were seen to differentiate into typical mast cells.

Many arguments therefore, have been advanced in favour of the conclusion that in the lower vertebrates, as in mammals, the mast cell proliferates by homoplastic and heteroplastic means. As will be seen later on, additional corroborative evidence for the two methods of regeneration will be forthcoming from the present studies.

III. MATERIAL AND METHODS.

Both old and new world forms of cold blooded animals were used in the present investigation. The animals studied were as follows :

Amphibia.

I. *Frogs (Salientia).*

1. *Rana pipiens*
2. *Rana esculenta.*

II. *Tailed Amphibia (Caudata).*

1. *Amblystoma.*
2. Hellbender *(Cryptobranchus alleghaniensis).*
3. Mudpuppy *(Necturus maculosus).*

Reptilia.

I. *Turtles (Testudinata).*

1. Painted terrapin *(Chrysemys picta).*
2. *Emys europæa.*
3. *Clemys leprosa.*
4. *Testudo mauretanica.*

II. *Lizards (Lacertilia)*

1. *Gongylus ocellatus.*
2. Horned toad *(Phrynosoma coronatum).*

III. *Snakes (Serpentes).*

1. Garter snake *(Thamnophis sirtalis).*

Pisces.

I. *Teleosts.*

1. Carp *(Cyprinus carpio).*
2. Whitefish *(Leuciscus sp.).*
3. Eel (fresh water) *(Anguis vulgaris).*

In studying the blood of the lower vertebrates the writer took special care to follow out the technique prescribed by MAXIMOW (1913) for the preservation of mast granules, a summary of which is as follows :

From beginning to end one should avoid everything below 70 % alcohol, for even after a 100 % alcoholic fixation a short stay in water will distort the mast granules and lead to run-together forms. Slides containing the blood smears should be dropped into the absolute alcohol with blood films to the top. They may be left in the alcohol for several days until ready to stain. This should be accomplished with a 70 % saturated solution of alcoholic thionin. But since alcoholic thionin gives poor resultats as to nuclear structures, the solution should be rectified by adding two drops of a 2 % solution of sodium carbonate to every 10 c. c. of the alcoholic thionin solution. The stain should stand for 24 hours, during which time a precipitate is formed. The solution is good for two or three weeks, but should be filtered each time before use. Preparations should be stained from 10 to 20 minutes and differentiated in 100 % alcohol. With the exception that I in many instances increased the strength of the alcoholic thionin stain from 70 % to 80 %, this technique of MAXIMOW was scrupulously followed throughout the investigation.

Whilst GRÜNBERG, MEINERZ, WERZBERG and to a large extent DRZEWINA studied only the blood smears of various poikilothermous animals, the author in his present investigations studied not only the blood but also hæmopoietic tissues and organs. Except for a few animals, the following

tissues were usually investigated : bone marrow, subcutaneous tissue, spleen, mesentery, peritoneum, lung, liver, kidney, muscle and in the case of fish the air bladder.

In all cases portions of the various tissues were fixed in absolute alcohol. Occasionally HELLY's fixation method was used. Since however it was found to be very inadequate for the preservation of the mast cell, it was gradually dropped. The imbedded material was cut in sections from 5 to 10 µ in thickness. Six preparations were usually made from every block of imbedded material. Three of these sections were usually stained in alcoholic thionin, the others were stained with DOMINICI's eosin-orange G-toluidin blue or with some other staining combination.

Whenever the tissues were sufficiently thin and transparent, whole mount preparations were made. In a few cases » Abklatsch « smears of the parenchymal tissue of certain organs were made. The reason for this procedure was the fact that in sectioned material the mast cells do not flatten out as they do in smears but remain relatively small and compact. In sections one seldom gets the complete morphology of an individual blood cell. With the » Abklatsch „ method however the whole cell comes to view and the details of cytoplasmic, nuclear and granular structure can readily be ascertained. The » Abklatsch « preparations were made as follows. The organ to be investigated was first removed from the animal's body, then washed with a 70 % sol. of alcohol. This was done to wash off the blood which had accumulated around the peripheral surface of the organ. The latter was then cut into several pieces each of which was gently drawn over the cover glasses. Some of the preparations were then left to dry to be stained with WRIGHT's or with MAY-GIEMSA; others were fixed immediately in absolute alcohol and stained later on in an 80 % alcoholic thionin dye. Using such preparations, I was often able to demonstrate the presence of mast cells in certain organs, which I could not have done had I studied only the sectioned material. In the latter the imbedding process had at times caused the mast granules to disappear entirely, at times had caused them to become extremely distorted if nod entirely dissolved.

Portions of the mesentery and peritoneum of the various animals were prepared as follows. *In situ* the digestive tract together with the adjacent mesenteric tissue was cut into different parts. These were then removed, some of them stretched and fastened by means of porcupine quills on a cork block; others were directly stretched on cover glasses or slides. To prevent

any danger of drying the preparations were immediately submerged into absolute alcohol. Fixation lasted from one to two hours. The mesentery proper was then removed from the digestive tract, stained from 15 to 20 minutes in an 80 % solution of alcoholic thionin to which had been added a 2 % solution of sodium carbonate (2 drops to 10 c. c. of alcoholic thionin). The pieces were then differentiated in 95 % alcohol and by way of 100 % alcohol and xylol enclosed either in damar or in balsam. The mesentery and peritoneum were not sectioned, since by stretching the tissue fairly thin preparations were obtained.

The whole mount preparations of the subcutaneous tissue were made as follows. The cut epidermis was held by means of a pair of forceps. With the help of another pair of very fine forceps a portion of the subcutaneous tissue was removed and quickly stretched by means of a pair of needles on a cover glass. This done, the preparation was immediately fixed from one to two hours in absolute alcohol and subsequently stained either with the 80 % al. thionin stain or with some other staining combination.

The lungs of many of the animals were studied both in sectioned and in whole mount preparations. To make the latter, the lungs were inflated in situ, then ligatured and the whole organ placed in a small watch glass which had been filled to the top with the absolute alcohol. This was done to obtain an even fixation. The organ was left in the fixation fluid from one to two hours, thereupon cut into smaller pieces. These were then stained, differentiated and enclosed either in damar or in balsam. The sectioned material of the lung was prepared by rolling the inflated lung into a small ball which could then be imbedded and sectioned as the other tissues and organs.

Frog : Various methods were employed in the preparation of some forty slides of frog blood and marrow. Some were fixed in absolute alcohol and stained in an 80 % alcoholic thionin dye. Others were fixed with heat and stained with EHRLICH's triacid, Ordinary dry smears were stained in MAY-GIEMSA, in WRIGHT's stain, in JOHNSON's modification of WRIGHT's and in HARRIS' modification of ROMANOWSKY's. Wet and dry smears of both blood and marrow were prepared by the acetone-lucidol method and subsequently stained in MAY-GIEMSA.

In the study of the frog's tissues seven individuals were used; four of *Rana pipiens* and three of *Rana esculenta*. Whole mount preparations of mesentery, peritoneum, subcutaneous tissue, lung and bladder were made as outlined above. Some of the subcutaneous preparations were obtained by removing the whole floor of the frog's mouth. While such preparations were rather thick, they gave excellent results as to mast cell habitat and structure. The spleen was studied both in sections and in « Abklatsch » preparations. Pieces of the entire body wall and of the bladder were stretched on slides and immediately fixed in absolute alcohol. Pieces of the spleen, liver, kidney and of the muscular tissue were fixed in ab. alcohol, imbedded, sectioned and the resultant preparations stained either in alcoholic thionin or in DOMINICI's.

Amblystoma : Smears of the blood of this animal were made in the usual manner and stained in WRIGHT's stain, in JOHNSON's, in MAY-GIEMSA, etc. These preparations however did not give as good results as those fixed in the absolute alcohol and stained in the alcoholic thionin dye.

The lungs were studied both in sections and in whole mount preparations. The latter were prepared as outlined above. Some of them were stained in alcoholic thionin, others in DOMINICI's. The work of imbedding proved futile, since no mast cells were found to exist in the lungs of this animal. The mesentery was studied in whole mount preparations The pieces subjected to watery stains such as DOMINICI's and MAYER's hemalum gave no results since the mast granules were dissolved by the action of the water. Pieces of the *Amblystoma* skin and a portion of the underlying connective tissue were fixed in absolute alcohol and stained in alcoholic thionin but gave no results. Mast cells were entirely lacking Portions of the liver, stomach, intestine and body wall were fixed in two ways. One batch was fixed in HELLY's fixation fluid for six hours, then washed in running water for 12 hours and imbedded in the usual manner. Other pieces were fixed in absolute alcohol for four hours, then transferred to 95 °/₀ alcohol over night and imbedded on the following day. The latter method gave the best results.

Hellbender : Dry smears were stained in WRIGHT's and in HARRIS' modification of ROMANOWSKY. Others were prepared with the iodine-formalin (20 seconds) — GIEMSA (10 minutes) method. The lungs were inflated and fixed in absolute alcohol. One of them was used for whole mount preparations, some of which were stained in alcoholic thionin, others in DOMINICI's. The other lung was imbedded and sectioned. Portions of the 100 °/₀ al. fixed mesentery were stained in alcoholic thionin, others in DOMINICI's and MAYER's hemalum. Portions of the digestive tract taken at three different levels were fixed in absolute alcohol. In the 15 sections stained with 80 °/₀ al. thionin not a single mast cell was to be seen.

Mudpuppy : The blood smears were stained in WRIGHT's and in HARRIS' modification of ROMANOWSKY. Tissues were not investigated

Turtles : In studying the blood of reptiles the same general technique was followed. The turtles were investigated at different seasons of the year. Thus the painted terrapin was studied in early fall, *Emys europæa* and *Clemys leprosa* in mid-winter, while *Testudo* was studied at the close of the hibernating period. Curious was the observation that in *Chrysemys* the mast cell count was extremely high, while in *Testudo* it was extremely low. If the mast cell is correlated to nutritional conditions, this difference in the mast cell count in the two animals can easily be explained by the fact that in fall the animal is well fed which obviously is not the case at the end of the hibernating period.

For *Chrysemys* dry blood smears were stained in WRIGHT's, in HARRIS' modification of ROMANOWSKY; others were fixed in ab. al. and stained in al. thionin. The mesentery was fixed as outlined above. Several pieces were stained in a 50 °/₀, others in an 80 °/₀ solution of al. thionin (plus the sodium carbonate). Preparations which were left in an 80 °/₀ solution of al. thionin (without the sodium carbonate ingredient) over night, showed no apparent differences from those prepared by the quick method. Portions of the digestive tract, liver and spleen were fixed and stained as usual. The spleen showed an enormous number of mast cells. Since most of them were distorted, attempts were made to stain several sections in a 95 °/₀ solution of al. thionin. The attempt however proved futile, since with that solution not a single mast granulated cell was to be seen. Evidently the thionin does not dissolve in a 95 °/₀ solution of alcohol. MAXIMOW's warning as to the solubility of the mast granules was strikingly illustrated in sections of the spleen stained with DOMINICI's. In sections treated with that stain the mast granules were dissolved to such an extent that not a trace of the metachromatic substance was to be seen.

Preparations of the turtle's subcutaneous tissue were prepared as follows. Several c. c. of a normal salt solution were injected under the skin. After a lapse of three minutes several pieces of the now œdematous tissue were removed, spread on cover glasses, fixed in absolute alcohol for 1 half an hour and stained in an 80 °/₀ solution of alcoholic thionin (plus the sodium carbonate). The material contained thousands of mast cells (tissue) most of which had well preserved granules.

An average of seven blood smears of the other types of turtles were fixed in absolute alcohol and stained in al. thionin; several others were stained with May-Giemsa or toluidin blue. Whole mount preparations of the mesentery, peritoneum, subcutaneous tissue, lung, bladder and vitelline membrane were made in the usual manner. To ascertain the extent of water solubility on the part of the mast granules some of these were stained with Dominici's. In the attempt to find tissue mast cells in the mesentery of *Testudo* 15 preparations were made. The attempt proved futile. not a single mast cell was seen. A few Abklatsch preparations of the splenic tissue were made *(Testudo)*. Portions of the spleen, digestive tract (in 3 different levels), liver, kidney and muscular tissue were fixed in absolute alcohol and stained as usual. Since the ordinary run (5) of preparations of the tissues of *Testudo* failed to show any mast cells, additional sections were made; these however gave the same negative results.

Lizards : Here again the same general technique was followed. In the case of *Gongylus* the blood smears, whole mount preparations and sectioned material were prepared as described for the three last named turtles. The tissues studied were identical. In horned toad I found it very difficult to obtain good preparations of the blood and bone marrow. Various stains such as Wright's, May-Grünwald, May-Giemsa, etc. failed to produce clear slides. To offset this trouble the time element in the staining process was shortened and finally fairly well preserved preparations were obtained with Johnson's modification of Wright's. A still greater difficulty was met with in making the bone marrow smears. After many unsuccessful attempts with various stains a shortening in the staining time of Johnson's gave a good preparation. The shortening of the time element however caused the hemoglobin of the red corpuscle and the nuclear structures to remain indistinct.

The mesentery and lung of horned toad were fixed by the usual method employed. Portions were stained in 80 °/₀ alcoholic thionin to which had been added a 2 °/₀ solution of sodium carbonate. Other pieces were stained in Dominici's but gave no results as the watery stain dissolved the mast granules. Portions of the tongue, liver, spleen, stomach and intestine and body wall of horned toad were fixed in Helly's, others were fixed in absolute alcohol. Best preparations were obtained from material fixed in absolute alcohol.

Fish : The technique advised by Maximow with the usual slight personal modification was again used. Only Teleosts were investigated. The first carp studied showed enormous numbers of tissue mast cells. Thinking this abundancy of mast cells to be an effect of pathological conditions, I investigated other individuals. Since here likewise the results were positive, the causative factor was evidently not pathological but normal. Ten blood smears were fixed in absolute alcohol and stained with alcoholic thionin, others were stained in May-Giemsa. Preparations of the mesentery, peritoneum and subcutaneous tissue were made as usual. The air bladder was studied both in whole mount preparations and in sectioned material. Since in the living animal the air bladder is normally inflated by various gases, it was relatively easy to make whole mount preparations of this tissue. A portion of the air bladder was simply ligatured and entirely submerged in a watch glass filled to the top with the absolute alcohol. After an hours fixation pieces of the air bladder were stained in alcoholic thionin, others in Dominici's. While the former showed hordes of mast cells, the latter failed to show a single trace of the granules. The sectioned material of the digestive tract (at 3 different levels), kidney, liver, muscular tissue and gills were stained both in alcoholic thionin and in Dominici's. To ascertain the nature of the peculiarly granulated leucocytic type of cell found in the digestive tract of carp, a number of sections were stained with the following additional dyes : toluidin blue, Delafield, May-Grünwald, May-Giemsa.

In white fish the mesentery, peritoneum and air bladder were made as in the case of carp. Pieces of the kidney, intestine, liver, gills were sectioned and stained as usual « Abklatsch » preparations of the kidney parenchyme were made. Since the imbedded material of the digestive tract showed no mast cells, several frozen sections of the fixed material were made. Since these contained many mast cells, it follows that the ordinary process of imbedding in paraffin cannot be used in the study of the mast cell question in fish.

The eels studied were fresh water forms and infected with *Trypanosoma*. 15 blood smears were fixed in absolute alcohol and stained in alcoholic thionin. Ten others were stained with May-Giemsa. All gave

negative results, mast cells were entirely lacking. Portions of the mesentery and peritoneum were fixed and prepared in the usual manner. Since these and the frozen sections of the digestive tract failed to show a single mast cell, other tissues were not investigated.

IV. PERSONAL OBSERVATIONS.

Observations made on the present material showed a great variation in the solubility of the mast granule substance. In some animals the mast granules were well preserved, in others they were extremely distorted, if not totally dissolved even after a 100 % alcoholic fixation and an 80 % alcoholic stain. This evidently proves Maximow's former contention that the solubility of the mast granules varies in the different animals. The writer found that it varies in the same animal. For in the horned toad, snake and especially in the turtle some of the mast cells were well preserved, others had their granules totally distorted by the small amount of water still present in the alcoholic solution.

The present studies showed furthermore that the imbedding process is very inadequate for the preservation of the mast cell in the lower animals. The mast granule substance is soluble not only in water but also in the reagents (xylol, paraffin) used in the imbedding process. Here again the degree of the solubility through action of the reagents used varies in the different animals. Whilst in nearly all of the imbedded material the mast granules were distorted or partly dissolved, the tissue mast granules of the fish were so extremely labile in nature as to disappear entirely during the imbedding process.

Basing our viewpoint on the fundamental fact that structure is a historic record of past occurences, it follows that these variations in the solubility of the mast granule substance in the different cells are due to a difference of physico-chemical constitution. In other words different animals have chemically different mast cells. As a corollary it follows that the variations in the solubility of the mast granules of an individual animal is correlated to a difference of physiological state existing in the different cells.

More important is the solution of the fundamental problem why the mast granules of a dead cell are soluble in water, whilst those of the living cell are not. Obviously the living mast cell moves in a water medium for organisms we know are constituted to a large extent of water. Metabolism is dependent on a water medium, in fact it takes place in a solution. Thusly

thought of, the mast cell may be defined as a variety of phases in water. It is a complex colloid solution in which the mast granules are specific suspensions. What the mechanism is by means of which the living mast cell is enabled to prevent a dissolution of its mast granules in the living organism will be considered in the general discussion.

1. Amphibia.

a) Frog.

Blood. — Mast cells are rather abundant in the blood of frog, the differential count for *Rana pipiens* being 18 %, for *Rana esculenta* 23 % (1). Since the various stains used produced different morphological pictures, considerable difficulty was encountered in ascertaining the true morphology of the cell. Contrary to usual, the smears prepared according to MAXIMOW's method gave no results as to structure of nucleus or granules. The absolute alcohol caused a shrinkage of the mast granules into one dark mass of metachromatic substance with the result that only the peripheral granules were visible, FIG. 1. Similar pictures were obtained by the acetone-lucidol-MAY-GIEMSA method, FIG. 2. Best results as to the cytoplasmic and granular structure were obtained in preparations stained with JOHNSON's, FIG. 3. The watery stain, while leaving most of the granules intact, caused some of them to become lumped together in irregular masses. Broken cells obtained from smears of the spleen, FIG. 4, allowed a closer study of both nucleus and granules. As seen from the figure the nucleus is rather large, round (none being lobulated) and poor in chromatin structure; occasionally however several chromatin blocks may be seen. The granules are very numerous, often so much so as to obliterate the entire view of the nucleus. They are uniform in distribution but vary as to size, the medium-sized granules predominating. The large irregular granules shown in our figure are perhaps run together forms.

The heteroplastic development of mast leucocytes from lymphocytes reported by FREIDSOHN was best corroborated in slides stained in WRIGHT's. The first granules to appear in the lymphocytes were basic in staining reaction and with further differentiation assumed a typical metachromatic tone.

(1) For *Rana esculenta* the same percentage (23) was found by KLIENEBERGER and CARL.

Bone-marrow. — MARQUIS and WEIDENREICH maintain that the parenchyme of frog marrow contains very few mast cells. This observation is evidently correct for some species. Thus in studying the smears of *Rana pipiens* the microscopic field had to be changed several hundred times before a mast leucocyte was seen. The marrow of *Rana esculenta* however showed a considerable quota of mast cells. In slides stained with WRIGHT's *(Rana pipiens)* the mast granules were extremely distorted, if not totally dissolved. In smears prepared with the acetone-lucidol-MAY-GIEMSA method as likewise those prepared according to the method of MAXIMOW, the mast cell appeared as a dense black mass of metachromatic substance. Smears stained with MAY-GIEMSA gave best results as to morphological details. As seen from FIG. 5, the cell was similar to that of the blood mast cell. Characteristic was the presence of a large number of special cells (46 °/₀) which with the acetone-lucidol-MAY GIEMSA method showed a fine dust like azur granulation (JORDAN).

Marrow of *Rana esculenta* contained a large number of eosinophils with granules similar to those found in the eosinophils of horse. A few mast myelocytes were encountered. As seen from FIG. 6, the granules were small and few in number; the nucleus was round and filled in most of the cytoplasm. The sparcity of mast myelocytes in bone-marrow of frog seemingly indicated a practically exclusive origin of the cells in the blood stream. The histogenous or lymphocytoform type of mast cell reported as present in the blood of some of the lower forms by WERZBERG was found to be lacking both in the blood and marrow of frog.

Subcutaneous tissue. — *Rana esculenta :* The subcutaneous tissue and in particular, the subepithelial connective tissue of the tongue contained tremendous numbers of mast cells. In a single microscopic field (high power) over 200 were counted. As seen from the cytoplasmic contours given in fig. A, the cells assumed the most diverse shapes and forms. The great majority of them had the morphology of fibroblasts and clasmatocytes. Oval, oblong, fusiform and spindle-shaped forms were also encountered. The numerous large round forms, FIG. 10, were most likely emigrated mast leucocytes in the process of hypertrophy. The irregularity of cell outline and the marked cytoplasmic processes, FIG. A, possessed by many of the cells showed that the ameboid activity on the part of these cells was very pronounced. During this activity the nucleus generally remained in the main portion of the cell

body, occasionally however an eccentric located nucleus was found. Anastomosing processes between adjacent cells were quite frequent, FIG. **14**. At times the cytoplasm of two neighbouring mast cells had mingled to such an extent as to give the appearance of a bi-nucleated mast cell, FIG. **13**. Since the ontogenetic development of the latter has never been observed, the » bi-nucleated « structures might perhaps be due to a confluence, either in life or during the process of making the preparation, of the neighbouring cell phase boundaries. That the confluence could have taken place while the cells were still living is admissable from the generally known fact that the cytoplasm of two adjacent Protozoa often mingle *(Ciliophrys infusionum)*. Whether the binucleated structures were natural or simply fixation artefacts, could therefore not be determined.

All the tissue mast cells were densely filled with granules. The non-granulated perinuclear zones found in many of the cells are artefacts and are due to a contraction of the nucleus with absolute alcohol treatment. MAXIMOW in *Axolotl* maintains that in the process of hypertrophy of emigrated mast leucocytes to tissue mast cells, the large granules become smaller with the result that in the fully differentiated histogenous mast cell only fine granules are to be seen. In frog the process of metamorphosis is somewhat different; for here the tissue mast cells did not have a fine but rather a very coarse granulation. True, in some of the recently emigrated mast leucocytes the granules were relatively well preserved, but in all of the other tissue mast cells the granules were badly distorted, at times clumped together into irregular masses, at times even dissolved. Accordingly the granules assumed all possible shapes and forms. In some cells, FIG. **13**, we meet with an abundant quota of rod shaped, angular, irregular, large, medium and small-sized granules; in other cells, FIG. **14**, the granulation was of such a coarse nature as to render a delineation of granular structure practically impossible.

During the process of transformation of blood mast cell to tissue mast cell the granules undergo a decided change in their physico-chemical constitution. The granules are rendered more labile. The process does not involve all of the granules simultaneously, since some of the granules are fairly resistant even in the fully differentiated tissue mast cell.

The great majority of the histogenous mast cells very likely originated from emigrated mast leucocytes. Transition stages in the process of hypertrophy of mast leucocyte to tissue mast cell were very abundant, FIG. **9, 10**,

11. In addition to this our preparations showed strong histological evidence for a heteroplastic development of tissue mast cells from connective tissue elements. Fig. 15 gives a microscopic field of such a development. Such fields were especially abundant in the subepithelial tissue of tongue. The process of granule elaboration was seemingly as follows.

Intermingled with the connective tissue cells one finds large numbers of large round, oblong, deep basophilic cells similar to Maximow's polyblasts. The cytoplasm of these cells consisted of a spongy network with very many vacuoles. For the most part these vacuoles were empty, at times however they contained clean cut small, round, blue basic granules. It seemed as though the basophilic granules are formed in the ground protoplasm. The vacuolated and quasi-granulated condition of the cell might however likewise be a fixation product. Interpreted as such it would mean that during the fixation process the substance which was to be used up in the elaboration of the mast granules was thrown down in this peculiar form. In many of the cells, fig. 15, cell a, some of the granules were still connected by means of small protoplasmic bands to the general cytoplasm. Other cells were encountered which whilst still retaining the vacuoles and the spongy network, had a decided quota of basic granules. The cytoplasm was being used up in the elaboration of the basic granules. This was evident from the fact that the greater the number of blue granules in a given cell, the less was the amount of remaining spongy network. We come to cells having a normal basophilic cytoplasm completely filled with all blue basic granules, fig. 15, b. In such cells as a rule the larger granules were darker, i. e., more basophilic than the smaller ones, although small dark blue granules were by no means infrequent. As seen from cell c of fig. 15 the dark granules gradually assumed a slight metachromatic tone, i. e., they were gradually transforming themselves into mast granules. Cells having the majority of their granules metachromatic were not encountered. As a rule only relatively few metachromatic granules were found. Hence the final stages in the process of the mast granule elaboration were lacking. This fact however of itself does not militate against the heteroplastic development of tissue mast cells from local connective tissue elements. Further on in this paper the author will describe two evident cases of heteroplastic regeneration of tissue mast cells from lymphoid ancestors in which the process of the change in the staining reaction on the part of the young basic granules was practically analogous to the one just described. Whilst Maximow denies the

possibility of a heteroplastic development of tissue mast cells for the adult organism, numerous investigators have shown the process to be quite general for the connective tissue elements of adult animals. Contrary to the observation of DOWNEY that the nucleus is cooperative in the elaboration of the mast granule substance, our preparations show little change in the nuclei of the differentiating mast cells. Throughout the process the nuclear morphology remains similar to that possessed by the nuclei of the surrounding medium, at most one notices a slight change in the tinctorial properties, viz. the nucleus becomes somewhat darker. A detailled consideration of the possibility of nuclear participation in the formation of mast granules will be given in the general discussion.

In the subcutaneous tissue of *Rana pipiens*, as likewise in the mesentery, the author encountered fibroblasts which seemingly were differentiating into mast cells, but whether this was actually the case could not be determined with certainty. A complete series of intermediate stages between fibroblasts having only a few mast granules to fibroblasts having their cytoplasm completely laden with them could be observed. The granules, even when sparsely present, were always distinctly metachromatic, young basophilic-orthochromatic mast granules were not seen.

The absence of the latter need not of necessity invalidate the conclusion that the fibroblasts in question were actually differentiating into mast cells, for in the heteroplastically developing hemic lymphocytes the mast granules, when first differentiated, are fully metachromatic in tone. However, since both the author in his preliminary note and JIMÉNEZ DE ASÙA have shown that the mast granules of the tissue mast cell are differentiated in a basophilic-orthochromatic condition and only with subsequent development assume the metachromatic tone, the fibroblasts in question cannot apodictically be interpreted as cells which were *de facto* differentiating into the mast cell line. Furthermore, as will be seen later, the problem whether a » fixed « fibroblast can transform itself into a mast cell is still unsolved.

Body-wall. — The body-wall of frog is sufficiently thin to allow transparency even after whole fixation and whole mounting. Such preparations showed tremendous numbers of pigment cells and mast cells. The difference between the two types of granulation was so evident as to permit of no possible genetic relationship between pigment cell and mast cell. Most of the latter were of the histogenous type and were located as a rule in the

intermuscular connective tissue, FIG. B. Many of the mast cells had anastomosing processes similar to those found in the subcutaneous tissue.

The *chemical constitution of the granules was extremely labile.* In freshly made preparations every microscopic field gave a picture similar to the one drawn. These same preparations studied two days later showed that most of the mast cells had lost their metachromatic tone. These same preparations were then restained with the result that only a few of the cells reappeared as typical mast cells. PAPPENHEIM's contention that the mast granules once having taken up the basic dye, cannot be deprived of the dye even after acid treatment, obviously, therefore, does not hold good for the mast granules of some of the lower forms.

Mesentery. — In the mesentery of *Rana esculenta* the tissue mast cells are even more abundantly present than they are in the subcutaneous tissue. A study of microphotograph nº 1 will show that most of the cells are clasmatocytic in structure; a quota however are of the fibroblast and lymphocyte-like type. Characteristic is the fact that nearly all of the cells have cytoplasmic protrusions. A study of the cell outlines given in FIG. C shows that the ameboid activity of these cells was much more pronounced than was the case in the subcutaneous tissue. Several bi-nucleated, at times dumb-bell shaped cells were found. At first sight one would be inclined to regard such cells as instances of direct cell division. Since however cytoplasmic protrusions were found along the protoplasmic stands connecting the two main portions of the cells, this was obviously not the case. The process of anastomosis of two adjoining cells, found so frequently in the larger and older cells, had simply begun here at an earlier period, i. e. while the cells were still in the process of hypertrophy. Another possible interpretation would be that the pictures were fixation artefacts.

The fibroblastic type of mast cells were frequently located along the small capillaries. In one field, however, a small blood vessel had a veritable capsule of lymphocyte-like mast cells. 80 such cells were counted in one group under high power. The cells were very likely emigrated mast leucocytes, since many transition forms were seen.

Throughout the tissue, the mast granules showed a marked variation in tinctorial and solubility properties. In some cells the granules were relatively well preserved and stained in a deep purple. In most of the cells, however, the granules were extremely distorted and were morphologically

similar to those of the mast cells of the subepithelial tissue, FIG. **13-14**. In the mast leucocytes the granules were larger, more uniform and somewhat less soluble. Since biologically structure is always correlated with function, the varied morphology of the mast granules in the different cells indicates plainly that these different cells were in different physiological states. The exact nature of this change in physiological state must of course be determined on experimental grounds.

The mesentery of *Rana pipiens* showed abundant fibroblast and clasmatocyte like mast cells; they were however less numerous than in the mesentery of *Rana esculenta*. A few of the fibroblasts were seemingly differentiating mast granules in a manner similar to that which was reported above in the subcutaneous tissue. Characteristic for this animal was the large number of lymphocytic type of mast cells, FIG. **7**, found especially along the peripheral regions of the taches laiteuses. Since many of them had only a few granules and a typical lymphocytic nucleus, they could perhaps have been formed from small lymphocytes, but whether this was actually the case could not be determined with certainty. Some of the lymphocyte-like mast cells undergo a process of hypertrophy, for oblong structures were encountered having a typical MARSCHALKÓ type of nucleus.

A large number of the clasmatocyte-type of mast cells showed considerable variations in size, shape and structure of nucleus. Some of the nuclei were indented others bilobed, while still others were more or less pyknotic in nature. But since none of the cells had a typical lobulated nucleus, these variations in nuclear structures were considered to be of no special importance. A few of the mast cells, whilst having a large cell body, had a very small and densely pyknotic nucleus; the perinuclear zone of such cells was at all times free from granules. The pictures are perhaps due to the fact that the absolute alcohol fixation caused a considerable shrinkage in the volume of the nucleus.

Peritoneum. — Throughout the tissue one encounters large numbers of mast cells. Morphologically, they were similar to those found in the mesentery and subcutaneous tissue. Characteristic was the presence of numerous clasmatocyte-like pigment cells.

Spleen. — Mast cells were extremely numerous in the spleen of frog. In *Rana pipiens* such large masses of them were present (150 in a single low power field) as to approach the condition of a local basophilia. The mast

cells were clearly of the hæmatogenous type. Histogenous mast cells found abundantly in the spleen of mammals were entirely lacking. In the » Abklatsch « preparations the cells showed a varied morphology. Some were as dense and as compact as those found in the blood; others had their granules more or less distorted and dissolved. Details as to cytoplasmic and nuclear structures were best seen in cells which had become stretched out during the process of making the preparation, FIG. 4. The nucleus was at all times round and usually poor in chromatic structure. Occasionally however chromatin blocks were encountered. The non-granulated perinuclear zones found in many of the cells were due to the contraction of the nucleus by the alcoholic treatment. In sections of the spleen most of the mast granules had disappeared. Those that remained were extremely distorted. Often a dense purple mass of metachromatic substance was the sole remnant of a former mast cell. The mast granule substance was evidently very soluble in water, for in sections stained with DOMINICI's not a single trace of the mast granulation was to be seen.

Digestive tract. — Mast cells were very few in number; those present were extremely distorted. The granules had dissolved leaving only a mass of metachromatic substance.

Muscle. — The intermuscular connective tissue contained enormous numbers of mast cells. As seen from microphotograph n° 2 they were often densely packed around the muscle bundles. The field shown is evidence for the fact that the tissue mast cells of frog are extremely labile structures. During the imbedding process nearly all of mast granules became distorted or dissolved. In the majority of the cells the granule substance had diffused around the peripheral portion of the nucleus giving a picture similar to the one drawn in FIG. 12. Cells with fairly well preserved granules were occasionally encountered. Others were seen having some of their granules dissolved, whilst others were relatively intact. This variation in the solubility properties on the part of individual granules of a given cell is perhaps correlated to a variation of functional activity in the different granules. As to form, the histogenous types clearly predominated. Generally speaking, their granules were more soluble than those of the hæmatogenous type. The round forms seen in the microphotograph are to a large extent mast leucocytes.

Lung. — The whole mount preparations showed abundant mast cells. The three morphological types, viz. lymphocyte, fibroblast and clasmatocyte-

like forms were again encountered. They were similar to those found in the mesentery and subcutaneous tissue. The mast leucocytes predominated and presented different stages of their transformation into fixed tissue mast cells. Many of the cells had cytoplasmic protrusions, hence had the power of ameboid movement.

Liver. — The organ contained very few mast cells; those found were usually of the hemic type and had fairly well preserved granules.

Kidney. — Hæmatogenous and histogenous mast cells were sparsely present. The imbedding process caused the usual distortion of cytoplasmic and granular structures.

b) Amblystoma.

Blood. — In the blood of this animal the percentage of mast leucocytes amounted to 10 per cent, hence somewhat less than was the case in the blood of frog (18-23 %). In largeness of size the mast leucocytes were similar to those reported by MAXIMOW in *Axolotl.* Morphological details as to cytoplasm and granules were best seen in films fixed and stained with the alcohol method. The granules, which were larger than those of the frog, were of a uniform round size and had an even distribution in the cell body. The nucleus was at all times spherical in outline, very large and central in position. Details of nuclear structures were, however, obliterated by the great abundance of mast granules.

In dry smears prepared with WRIGHT's stain some of the mast granules were totally dissolved, leaving only bands of metachromatic substance around the nucleus. In others the granules were reduced considerably in size and quantity. The defect of this technique lay evidently not in the staining process but in the fixation. For if blood smears were first fixed with the fumes of osmic acid and then subsequently stained with WRIGHT's, the mast granules were well preserved. With the latter method the spindle cells looked very much like mast cells. Their azur granules had a slight metachromatic tinge. But since the spindle cells were very much smaller in size, and since their granules were characteristically accumulated at the poles of the cell, a confusion of the two types of cells was excluded. There was no evidence for the heteroplastic development of mast cells from lymphocytes in the blood stream.

Mesentery. — A few clasmatocyte-like mast cells with fine granules were found along the blood capillaries of the mesentery. Most of the cells were broken, the free granules being distributed at some distance from the cell body. Whether this fact was due to the technique used, or to the phagocytic activity on the part of the special cells found in the immediate vicinity of the mast cells (MAXIMOW) could not be ascertained. Emigrated mast leucocytes and the lymphocytic type of mast cells found in the mesentery of frog were entirely lacking. A heteroplastic regeneration was not observed.

Digestive tract. – Sectioned material taken from various portions of the digestive tract showed enormous masses of extremely large clasmatocyte-like mast cells. Whilst many of the cells extended into the villi, the great majority of them were located in the mucosa below the villi. Their morphology was similar to that pictured by MAXIMOW for *Axolotl*. In the latter animal according to MAXIMOW the cytoplasmic processes of the mast cells were usually located in one plane. In *Amblystoma* however the processes ramified in all directions. This was evident from the fact that many microscopic fields (microphot. 3) showed only portions of the mast cell bodies. At times these portions were very small, at times long and very irregular. Often they were so abundantly present as to cover the whole microscopic field. Since therefore the section went through the cytoplasmic processes of various cells, considerable difficulty was encountered in finding a complete cell. Finally after a prolonged search several fairly complete cells were found.

Due to the enormous size of the tissue mast cells encountered in this animal the cytoplasmic contour of one of them has been drawn to a scale reduced by one half, FIG. 16.

As seen from the drawing the cell has a peculiar » spider « shaped morphology. The cytoplasmic processes are very long, narrow, extremely irregular and at times seemingly broken. The broken appearance of the cytoplasmic processes can easily be explained on the basis that the non-granulated areas are simply those portions of the cell not included in the section. The cells had a characteristically large oval nucleus, the chromatin of which was usually arranged in longitudinal folds. In other cells the cytoplasm extended into irregular longitudinal processes which quite frequently assumed the characteristic ziz-zag appearance, FIG. D. Their nuclei were much smaller in size and did not show as plainly the arrangement of

their chromatin. In spite of the great variation in the structure of the tissue mast cells, all of them possessed a common fine, at times coarse and abundant metachromatic granulation.

Scattered amongst these various tissue mast cells one often noted clasmatocyte-like pigment cells, the cytoplasmic processes of which would occasionally intermingle with those of neighbouring mast cells. From a superficial view of such cells one might be inclined to believe that here there was a case of the pigment-mast cells reported by MEIROWSKY. A change of focus however would soon show that the cytoplasmic processes of the two cell's were simply overlapping one another. Evidence for a local origin of tissue mast cells was not obtained.

Lung. — Very few mast cells were found, but eosinophils were very numerous (DOWNEY).

Liver. — Sections of this organ contained very many pigment cells, a large percentage of which were evidently being differentiated from the parenchymal cells of that organ. Tissue mast cells were very sparse, only four to five being found in a single section.

c) *Hellbender.*

Blood. — Mast leucocytes were very infrequent in the blood of this animal, the count amounting to 1 per cent, as compared with 23, 18 % of frog and 10 % of *Amblystoma.* On the other hand, the special cells were very numerous reaching a count of 44 per cent. As seen from FIG. **17** the mast leucocytes were extremely large spherical structures having large central nuclei, the chromatin arrangement of which was indistinct. The fine and relatively uniform granules had at times a deep dark metachromatic staining reaction and were abundantly distributed throughout the cell's cytoplasm.

Smears prepared with the iodine-formalin (20 seconds) and GIEMSA (10 minutes) method showed quite a few lymphocytes differentiating mast granules. The granules usually appeared in medium-sized lymphocytes and increased in number with the progressive growth and development of the cell.

Mesentery. — In all the preparations studied not a single mast cell was to be seen. Special cells however were remarkably numerous.

Digestive tract. — Sections of the digestive tract taken at various levels contained no mast cells. Throughout the mucosa layer the clasmatocyte-like pigment cells were about as numerous as are the tissue mast cells in the mucosa of *Amblystoma.*

Lung. — The organ which was studied both in sections and in whole mounts, contained no mast cells. In their stead, I found extremely large accumulations of special cells. They were about as numerous as are the eosinophils in the lung of *Amblystoma* (Downey).

Liver. — The organ, while having a remarkably large number of pigment cells, had no mast cells.

Since mast cells were entirely lacking in the mesentery, digestive tract, liver and lungs, the hellbender either has no tissue mast cells or else they are so sparse as to escape detection.

d) Mudpuppy.

Blood. — Blood films of this animal showed a very low percentage of mast leucocytes, the differential count amounting to .4 per cent; hence somewhat higher than was the case in hellbender (1 %). As in the latter, so likewise in mudpuppy the special cells were very numerous rising to a count of 67 %.

Characteristic for this animal is the fact that all of its blood cells are extremely large. The extraordinary size of the mast leucocytes is shown in FIG. **18.** As compared with FIG. **17** it surpasses the size of the hellbender's mast leucocyte and as compared with FIG. **1** is fully ten times as large as the mast leucocyte of frog. No other animal investigated showed such remarkably large mast leucocytes as the mudpuppy. A study of FIG. **18** shows the nucleus to be of the mononuclear type, very large and poor in chromatin structures. The small non-granulated perinuclear area seen is undoubtedly an artefact The granules are very numerous, relatively uniform in size and staining reaction with a few small, mostly however larger granules taking a deep dark tinge of metachromasia.

II. Reptiles.

1. Turtles.

a) Chrysemys picta. Painted terrapin.

Blood. — The blood of this animal carried enormous numbers of mast cells, the basophilic ratio rising to the unusual high level of 65 1/2 per cent.

Since special cells were relatively few in number (12 1/2 %), this preponderance of mast leucocytes inclines one to believe that in this animal the mast cell functions as the special cell. No other animal investigated showed a higher basophilic percentage than the painted terrapin.

As to the morphological features of the mast leucocytes it is to be noted thad these varied not only with the different histological methods used, but also when using a single staining combination. The capriciousness of the action of water on the mast leucocytes is seen plainly in comparing FIG. **19** with FIG. **20**. The former is taken from a blood smear stained with HARRIS's modification of ROMANOWSKY, hence a watery stain; the latter was fixed in absolute alcohol and stained in 80 % alcoholic thionin. Whilst the watery technique caused the cells to swell and produced a distortion of the mast granules, the alcoholic technique preserved the cells intact.

Smears prepared according to the method of MAXIMOW showed a great variation in the size of the mast cells. The majority of them were medium-sized structures, others were considerably larger in cell area, whilst still others were smaller than a small-sized lymphocyte. In all these cells however the granules were well preserved. Though small in size, they were abundantly distributed throughout the cell's cytoplasm. Nuclear structures were invisible in cells having a full quota of mast granules, but could be seen plainly in the less differentiated cells. Since many of the mast cells had a typical MARSCHALKÓ type of nucleus and only a few mast granules, a heteroplastic development of mast leucocytes from small lymphocytes may have taken place. The remarkably small percentage of lymphocytes found in the blood of this species of turtle favours this interpretation.

Subcutaneous tissue. — Whole mount preparations of this tissue showed tremendous accumulations of tissue mast cells with well preserved granules. Except for the emigrated mast leucocytes found along the blood vessels, most of the cells were comparatively large structures. The pseudopodia-like cytoplasmic processes found in many of the cells gave evidence of their ameboid motion. Since a heteroplastic regeneration from fixed tissue cells was not observed, most of the cells very likely came from the blood stream. Emigrating mast leucocytes and cells in various stages of hypertrophy were frequently met with. In the fully matured cells the granules were remarkably uniform in size and distribution. Their nuclei were usually small and had a chromatin arrangement similar to that of the small lymphocyte.

Mesentery. — As seen from microphotograph n° 4 the mesentery was literally teeming with mast cells. Whilst the cells had a general distribution throughout the tissue, they often had a tendency to seek a perivascular habitat. The dense aggregation of mast cells seen to the left of the picture is an instance of this tendency. In places the mast cells were so closely packed together as to figure veritable mast cell capsuled blood vessels.

The great majority of the cells very likely came from the blood stream and hypertrophied in the tissues. The process of emigration and subsequent transformation of the mast leucocytes into tissue mast cells is shown in FIG. **E**. While still in the blood vessels the mast cells, FIG. **E**, *a*, are small in size, compact in nature and have a granulation which is relatively uniform in size and distribution. In the emigrating mast leucocyte, FIG. **E**, *b*, the cell's cytoplasm becomes hypertrophied and the granules undergo decided changes in size and shape. These changes are still more pronounced in cells which have already reached the tissues. In such cells, FIG. **E**, *c*, the granules are much more varied, at times coarse in nature. While some of them are still round, other have become rod-shaped or reduced in size. That these changes need not necessarily take place immediately after the cells have left the blood vessels, is shown from the fact that mast leucocytes with little altered morphology were frequently met with in the tissues, FIG. **E**, *d*.

In the fully hypertrophied tissue mast cell, FIG. **21**, a large number of the granules are fine, although many large-sized individuals are still to be seen. The nucleus has changed from a round to an oval form, a phenomenon which often takes place during the hypertrophying process.

Other types of tissue mast cells were encountered having a granulation so abundantly present and so dense in nature as to obliterate all view of granule contour. Such cells were simply one dark mass of metachromatic substance. They were perhaps the older or degenerating forms. Some of these, while still dense in nature, allowed a closer study of some of the more peripherally located granules, FIG. **22**. As seen from microphotograph n° 4 some of the cells have distinct cytoplasmic pseudopodia-like processes, evidently indications of ameboid activity. In spite of the large numbers of mast cells present, evidence for a heteroplastic development of them from the local mesenteric tissue was not observed.

Spleen. — EBERHARDT held the spleen of turtle to be the exclusive source of the animal's mast cells. Here, according to him, regeneration takes

place throughout life by both homoplastic and heteroplastic means. Since his paper was not available, further inquiry as to his conception of the process of regeneration was excluded. My observations on the blood of this turtle however, showed that at least some of the mast cells are developed heteroplastically in the circulating blood from small sized lymphocytes.

Since the spleen contained enormous numbers of mast cells most of which were of the lymphocytic type, EBERHARDT's contention might, however, be substantially correct. The cells were usually restricted to the pulp regions and could therefore be readily washed out into the blood stream. The mere fact, however, that mast cells were extremely abundant in the pulp regions does not justify us in concluding that that process actually took place here. Because in mammals we get many mast cells in the sinuses of the lymph nodes and in the pulp regions of the spleen and yet they do not get out into the blood stream but remain in the tissues.

Great difficulties were encountered in trying to procure well preserved mast cells. That the granules of the latter were extremely soluble in water is shown from the fact that the sections stained in DOMINICI's failed to show a single mast granulated cell. Sections stained in 80 % al. thionin showed enormous numbers of them. Unfortunately however in practically all of the cells the mast granules were either entirely distorted or had diffused around the nucleus. Usually the cells presented a mass of diffused metachromatic substance in the center of which was located a fairly well preserved nucleus. The distorted cells were very similar to those found in the spleen of *Clemys leprosa*, FIG. **38-41**. My description of the mast cells therefore must of necessity be largely restricted to the morphological features of their nuclei.

In some cells the nuclei were much darker than in the neighbouring lymphocytes. Such cells usually had a dark blue nuclear band different in color from that of the surrounding metachromatic substance. If these structures were merely diffused mast granules, they should likewise have stained in purple. The pictures therefore suggested the granule elaboration method found in guinea-pig mast cells (DOWNEY). But since the mast granules were practically totally dissolved in all the cells, *that conclusion could not be drawn here.* A mixture of the granule substance with the chromatin material might result in a difference of chemistry and hence bring about a difference of staining reaction.

Another item which seemingly favoured a heteroplastic development of mast cells from lymphocytes was the great abundance of mast cells having a typical MARSCHALKÓ type of nucleus. As far as nuclear structures were concerned, these pulp mast cells corresponded fully to the lymphocytes found in the follicles which also had the MARSCHALKÓ type of nucleus. But until such time as a proper technique has been devised to preserve the mast granules intact, the method of heteroplastic development of mast cells from lymphocytes in the spleen of turtle must remain unsolved.

Digestive tract. — Mast cells were even more numerously present in the mucosa and muscularis layers of the digestive tract. They accumulated in large masses at the bases of the villi, microphot. **5**, and extended throughout the propria. The cells, morphologically, were similar to those found in the splenic pulp. Their granules were extremely distorted, most of them being totally dissolved. Hence all that has been said in regard to the origin of the mast cells found in the spleen might equally well be applied here.

Liver. — The parenchyme of this organ in addition to the many pigment cells contained also a considerable number of mast cells. The latter were usually of the lymphocytic type with nuclei similar to those found in the surrounding hepatic cells. The granules were small and abundantly present. Many of the cells were very compact and dense in nature, others showed a poorly preserved, at times, dissolved granulation.

b) *Emys europæa.*

Blood. — The blood of *Emys europæa* showed a mast leucocyte ratio of 33 %. Whilst the cells were extremely numerous, they nevertheless were only half as frequently met with as in *Chrysemys picta* where the differential count amounted to 65 1/2 per cent.

As seen from FIG. **23** the cells were rather small, the nucleus always round, large and poor in chromatin structure. The granules varied in size and in practically all of the cells were very sparse in number. The larger granules are perhaps run together forms.

Mesentery. — Tissue mast cells were very numerous. Morphologically the cells were mostly oval or oblong in structure, FIG. **26**, although clasmatocyte and fibroblast like types were occasionally met with. Histological evidence for a heteroplastic origin of mast cells from fixed tissue cells was

lacking. In its stead, the tissue *showed a decided hemocytogenetic activity with respect to the hypertrophy of emigrated mast leucocytes.* Around the blood capillaries the transition stages were especially numerous. Two such hypertrophying mast cells are shown in FIG. **24-25**. As seen from the drawings, the granules during this process of metamorphosis show a complicated series of alterations in number, size and structure. The more fully differentiated cells, FIG. **26**, show a granulation which was somewhat coarse and very abundant. The large granules are perhaps fixation artefacts.

Subcutaneous tissue. — Large numbers of histogenous and hæmatogenous mast cells were encountered. Over 200 may be counted in the microscopic field given in microphotograph n°. **6**. Morphologically the cells were similar to those found in the mesentery. The many intermediate stages found, are evidence to the fact that the process of metamorphosis of emigrated mast leucocytes to tissue cells occurred rather frequently. Many of the cells had the power of ameboid movement.

Digestive tract. — Relatively few mast cells were present in the mucosa and muscularis layers. In the propria however they were somewhat more numerous. Those found were of the lymphocytic type and for the most part had a poorly preserved granulation. Often the peripheral portion of the nuclei stained in a deep dark purple, an unequivocal histological evidence to the fact that the mast granule substance had diffused around the peripheral portion of the nucleus. In sections stained with toluidin blue (a watery stain) all granules were completely obliterated and the mast granule substance was thrown down into one mass of metachromatic substance. Sections stained with DOMINICI's (3 watery stains) showed only the faintest traces of former mast cells.

Lung. — Whole mount preparations showed a large number of both histogenous and hæmatogenous mast cells. Morphologically they were similar to those found in the mesentery. The cells evidently suffered by the imbedding process, for in sections stained with thionin the granulation was extremely distorted, at times totally dissolved. Sections stained in toluidin blue showed only masses of metachromatic substance; while those stained in DOMINICI's showed only the faintest vestiges of former mast cells.

Liver. — The parenchyme of this organ contained a few hemic mast cells with a poorly preserved granulation. Histogenous types were lacking.

Kidney. — Mast cells were very sparse, those encountered were of the hæmatogenous type and had a distorted, at times dissolved granulation.

c) *Clemys leprosa.*

Blood. — The contrast between the blood of this turtle and that of the two species just described *(Chrysemys picta, Emys europæa)* was very striking. Whilst the blood of the latter two had extremely many mast leucocytes (65 1/2 °/₀ and 33 °/₀ respectively) the blood of *Clemys leprosa* showed a mast cell count of only 7 per cent. Still more striking was the fact that the blood of *Clemys leprosa* should contain such enormous numbers of eosinophils (75 °/₀). They were nearly as numerous as were the mast leucocytes in *Chrysemys picta.* Except for the staining reaction of the granules, the eosinophils were morphologically similar to the mast leucocytes. Nuclear structures, size and cell outlines were practically identical. In hæmatological litterature we find mention of a relation between mast leucocytes and eosinophils. Could it be possible that the numerous eosinophils of this turtle should at some other season of the year become transformed into mast leucocytes? If so, we can correlate our findings very readily. *Chrysemys picta* was studied early in fall, *Clemys leprosa* in mid-winter. But since to date we have as yet no evidence of such a close relationship between the two types of cells, our findings should perhaps be explained on other grounds. From the number of eosinophils present in the blood, one could conclude that in *Clemys leprosa* the eosinophil leucocytes function as the animal's special cell.

Morphological details as to nuclear and granular structures of the blood mast cells are given in FIG. **27**. The granules were abundant in number, relatively uniform in size, though intermediate forms were quite frequent. Nuclear structures were best studied in mast leucocytes found in the small capillaries of the mesentery, FIG. **28**. The nucleus was at all times round and its chromatin often arranged in triangular blocks.

Mesentery. — The tissue contained very many mast cells; they were however less numerous than in the mesentery of frog. Morphologically three types were encountered : 1) fibroblast-like forms, FIG. **33-34**, found especially abundant along the capillaries. Generally they ran parallel to the blood vessels; 2) clasmatocyte-like types, FIG. **31**, found distributed throughout the tissue. The cytoplasmic processes were not very marked; 3) lymphocytic

forms, FIG. 29-30, the majority of which were very likely mast leucocytes in the process of hypertrophy; some of them however might have developed locally. Such a cell is shown in FIG. 29; the granules are fine, yet notwithstanding this fact, its cell body is still small. Similar sized hypertrophying mast leucocytes, FIG. 30, have a much larger type of granulation. Typically the reduction in size of granules comes only with considerable growth of cell body, FIG. 31.

Anastomosing processes between two adjoining cells so frequently seen in mast cells of frog, were rarely met with. FIG. 32 is seemingly a binucleated mast cell. Perhaps it is *simply a case of anastomosis*, i. e. *a result of the surface tension activity which existed in the external phase boundaries of the two cells either in life or during the process of their fixation.*

All three types of mast cells contained an abundant quota of granules. The size of these however varied considerably especially so in the clasmatocyte types, FIG. 31. Here large, medium and small-sized granules were met with. The extra large granules occasionally encountered were perhaps run together forms. This is asserted on the ground that the mast granule substance was found to be extremely soluble in water. The capriciousness of the watery technique is shown in the dissolved condition of the mast granulation of the cells shown in microphotograph n°7. Preparations stained in DOMINICI's showed not even a trace of a single mast granulated cell. Studied under oil the toluidin preparations showed cells similar to the one given in FIG. 35. The granules were swollen and the nucleus strongly metachromatic, the latter condition undoubtedly a result of the diffusion of the mast granule substance. In other cells the granulation was extremely distorted and dissolved, FIG. 36. A large mass of metachromatic substance with faint traces of former granules was all that was left after the watery treatment. Occasionally an extremely large mass of metachromatic substance was encountered having in its center from two to four pyknotic nuclei. Such masses were due to a confluence of adjoining mast cells.

Between the large blood vessels large accumulations of more or less free cells were encountered. Under low power these groups resembled the tâches laiteuses. As seen from FIG. 37 practically all of the cells contained considerable numbers of large blue, presumably basophilic, granules. Morphologically the cells were somewhat similar to those found in the subcutaneous tissue of frog. The basophilia of the granules however was somewhat less pronounced. Cells having granules intermediate in staining reaction or

metachromatic in tone were very rarely met with. Even those found were not decisive in character. Cell *a* of FIG. **37** contains one deep basophilic granule, cell *b* contains 3 seemingly metachromatic granules.

A true interpretation of these cells is therefore somewhat difficult. The cells in question were evidently autochthonous elements, but that they were cells differentiating along the mast cell line seemed very improbable. The only evidence in favour of such an interpretation was the fact that the cells had their cytoplasm filled with blue, i. e. basophilic granules amid which one on very rare occasions found a few granules having a metachromatic tinge. However, the absence of intermediate stages, the relatively large size of the granules and the fact that nearly all of the cells in the groups had these same stereotype large blue granules, are decided arguments against the heteroplastic development of these cells. Typically, mast cells do not develope in such large groups, but as in the case of the subcutaneous tissue of frog, are distributed throughout the tissues.

The seeming insuperable objection of the presence of a few metachromatic granules seen in some of our cells might easily be explained on the basis that during the making of the preparation a few of the freely distributed granules of neighbouring mast cells had been dragged over into the surface view of our cells. The fact that in the vicinity of the latter, mast cells were occasionally seen having some of their granules freely distributed obviously favours this interpretation.

This explaination being accepted, our cells would then in reality contain only large basophilic granules. As such they could then perhaps be regarded as a variation of the » Schollenleucocytes « reported by WEILL as present in the digestive tract of pig, dog, cat, rabbit and mouse. The cells pictured by him had the same sized » Schollen «, i. e. large granules. But whilst in his case the granules were decidedly acidophilic, in our cells they were basophilic in staining reaction. The correlation of our cells to the » Schollenleucocytes « of WEILL however is simply suggested and not proven. The exact origin and biological significance of the cells with these large basophilic inclusions is still to be determined. Our material gave no solution as to either of the two questions.

Peritoneum. — Large numbers of mast cells were present. Morphologically, they were similar to those found in the mesentery. Transition stages between mast leucocytes and tissue mast cells were quite common. Sections stained in DOMINICI's showed occasional traces of former mast cells.

Subcutaneous tissue. — The usual three types of mast cells were abundantly present. The clasmatocyte type predominated, the fibroblast type being less numerous. The perivascular tissue showed lymphocytic forms in the process of hypertrophy. Some of the mast cells were extremely labile structures, their granules being distributed in a considerable area around the cell body. The granulation of the various types was similar to that of the mesenteric mast cells.

Spleen. — The spleen of *Clemys leprosa* was very similar to that of *Chrysemys picta* in the fact that it contained large numbers of lymphocytic mast cells. Other types were entirely lacking. Most of the cells were found in the open pulp regions, *a few however were located in the follicles.* Here again EBERHARDT's contention that all of the turtle's mast cells originate in the spleen could not be corroborated. The reason for this lay in the technique used. In spite of the absolute alcohol fixation and the 80 °/₀ al. thionin stain the cells were too badly distorted to allow a correct interpretation as to homoplastic or heteroplastic development. The morphological features of the cells were still worse in sections stained with watery stains. Thus sections stained in DOMINICI's failed to show a single mast granulated cell, those stained in toluidin blue showed only a faint vestige of former mast cells.

After a prolonged study of the sections stained with the best obtainable method (80 °/₀ al. thionin), four of the most common type of mast cells found in the spleen were selected and drawn. As seen from FIG. 38-41 the solubility of the mast granule substance varied in the different cells. The exact reason for this is hard to determine. Cell age undoubtedly accounts for much. In some cells, FIG. 38, the nucleus was intact, its chromatin structures were plainly visible. Morphologically, such nuclei were similar to those found in the surrounding lymphocytes. The typical MARSCHALKÓ type of nucleus found in many of the mast cells and also in the surrounding lymphocytes speaks for a close relationship existing between these two types of cells i. e. the parenchymal lymphocytes could have, as EBERHARDT maintains, differentiated into mast cells. The cell containing the blue nucleus would then be the younger forms (few granules and therefore only a small amount of diffusion of metachromatic substance). Those having a dense metachromatic nucleus with only a faint trace of cytoplasmic and nuclear structures would then be the older (many granules and therefore much

diffusion of the metachromatic substance). But until such time as a proper technique has been developed to preserve the mast granules intact the exact mode of origin of the larger number of lymphocyte-like splenic mast cells remains unsolved.

Digestive tract. — While the digestive tract of *Chrysemys picta* contained extremely many mast cells, that of *Clemys leprosa* not a single one. This fact seemed strange, accordingly sections were taken of the digestive tract at different levels. The result however was the same, no mast cells were found. Believing that perhaps the imbedding process had caused all the cells to disappear, several frozen sections were made. The attempt proved futile, mast cells were entirely lacking. Preparations stained in Dominici's showed nothing of importance.

Muscle. — Large numbers of mast cells were found in the intermuscular connective tissue. The cells were somewhat less numerous than was the case in frog; morphologically however they presented the same pictures, i. e. the cells were extremely distorted. Often only the mere cell outline being visible, often the granule substance had diffused around the peripheral portion of the nucleus leaving only one dark mass of metachromatic substance left. Cells with granules intact were entirely lacking.

Lung. — Whole mount preparations showed considerable numbers of mast cells. The lymphocyte-like forms predominated. Morphologically, the cells were similar to those found in the mesentery. In sectioned material nearly all of the cells were again extremely distorted. In a few mast leucocytes the granules were more resistant and hence somewhat better preserved.

Liver. — The parenchyme of this organ whilst showing large accumulations of pigment cells, contained practically no mast cells. Occasionally a badly preserved mast leucocyte was encountered in the sinusoids. Preparations stained in Dominici's showed nothing of importance.

Kidney. — The organ contained very few mast cells, only four to seven being found in a single section. Those encountered were usually mast leucocytes, their granules were at times relatively well preserved, at times totally dissolved. Contrary to usual, traces of mast cells were still visible in the sections stained with Dominici's.

d) *Testudo mauretanica.*

Blood. – The blood of this turtle was very poor in granulocytes. Eosinophils were encountered to a percentage of 16 %. Mast leucocytes were extremely rare, amounting to 1 per cent. Thus the microscopic field had to be changed some 200 times before one was found. Those encountered were evidently very old forms. Since many of the red corpuscles had extremely pyknotic nuclei, the blood of this animal was evidently very old. This of course can be correlated to the fact that the animal was killed at the close of the hibernating period, i. e., late in March. Some of the mast leucocytes, FIG. **42**, were so extremely compact in nature as to obliterate all cytoplasmic and nuclear structures, at most one could discern the contour of the peripheral granules. Other cells, FIG. **43**, allowed a closer study of both nucleus and granules. The nucleus was at all times of the mononuclear type, the granules abundantly present, nearly uniform in size and stained in a very dark metachromatic tone.

Spleen. — The organ was studied both in sections and in » Abklatsch « preparations. The sectioned material showed a morphological picture totally different from that found in the spleen of the above described turtles. The mast cells were decidedly less numerous, relatively few of them were morphologically intact. Better results were obtained with the » Abklatsch « smears. With this method the splenic parenchyme was fixed directly in absolute alcohol, consequently the cells suffered very little in alteration of cytoplasmic and granular structure.

Such smears showed a decided heteroplastic development of mast cells from splenic lymphocytes (1). Cells shown in FIG. **44-48** give a few of the stages involved in the elaboration of the mast granule substance. Opposed to the school of PAPPENHEIM our figures show plainly that the mast granules are not a mucoid degeneration of the basophilic spongioplasm, but that they are true endogenous cytoplasmic differentiation products. FIG. **44** shows a relatively early stage in the developmental history of the cell. All of the granules are basophilic in staining reaction. In some of the larger granules this basophilia is more marked than in others. Practically all of the granules are uniform in size, the few smaller ones are perhaps recent differentiations.

(1) The process was essentially similar to that independently and contemporaneously (1922) reported by JIMÉNEZ DE ASUA for the connective tissue lymphocytes of man. A consideration of this point will be given in the general discussion

Since all of the cells had their cytoplasm filled with granules, most of the granules are seemingly differentiated at one time. Nuclear structures were similar to those found in the nuclei of the surrounding lymphocytes. The cytoplasm (1) was basophilic in staining reaction.

With progressive differentiation of the cell the granules undergo complex chemical changes which involve corresponding changes in their morphological features. As seen from FIG. **45-46**, the basophilia of the granules is less pronounced. Some of the granules have assumed a decided metachromatic tone, i. e. have ripened into typical mast granules. This ripening process usually takes place only when the granules are somewhat large in size. The presence of the small-sized granules shows that this ripening process may take place even in the recently differentiated granules. The cytoplasm (1) had lost some of its basophilia, it gradually assumed an oxyphilic tint.

FIG. **47** shows a cell which is evidently in the last stages of differentiation. A few of the granules are still basophilic. The majority however are either metachromatic or *intermediate in staining reaction. The presence of the latter proves conclusively that the original basophilic granules do not disappear in toto, but become transformed granule for granule into typically differentiated mast granules.* The cytoplasm (1) was nearly oxyphilic in staining reaction.

FIG. **48** shows a fully matured mast cell. All of the granules are now metachromatic in staining reaction. While the majority of the granules are uniform in size, a few small and large-sized granules are still present. Nuclear structures still remain similar to those possessed by the surrounding lymphocytes. The cytoplasm (1) was now distinctly oxyphilic.

Throughout the process our preparations *showed not the slightest evidence for a participation of the nucleus in the elaboration of the mast granules substance*, as reported by DOWNEY for the heteroplastically developing tissue mast cells of guinea pig and cat. As already stated mast cells were extremely rare in the blood of *Testudo*, the differential count being as low as 1 °/₀. In the spleen, in spite of the above heteroplastic development, they were relatively scarce. In all other tissues investigated with one exception, mast cells were entirely lacking. This conclusion is not based on superficial grounds, since 15 preparations were made of the mesentery and five each of the

(1) Not shown in the figure.

following tissues and organs : peritoneum, bladder, vitelline membrane, muscle, digestive tract at three different levels, lung and kidney. The one exception was the subcutaneous tissue, here a single badly preserved tissue mast cell was encountered. Since the other turtles had considerable numbers of mast cells, the marked sparsity of them in this animal might be correlated with the fact that this turtle was studied at the close of the hibernating period. It may be possible that during the long period of emaciation mast cells gradually disappear. The mast-granulopoietic activity on the part of the splenic parenchyme could then be interpreted in the sense that the organism was supplying itself with a new quota of mast cells. An argument favouring this interpretation was the fact that the animal was killed two days after emersion from the winter sleep.

2. Lizards.

a) *Gongylus ocellatus.*

Blood. — The blood of this animal carried a very large number of mast leucocytes, the count giving a ratio of 41 1/2 per cent. The cells showed a remarkable variation in size. While the majority of the cells were round or medium sized, FIG. **49**, others were oblong and somewhat larger in cell body, FIG. **50**, having a configuration similar to that of the histogenous type. Accordingly WERZBERG's contention that the blood of some of the lower forms carried histogenous types of mast cells seemed to be true for this animal. Since however numerous intermediate stages were found to exist between the round and oblong forms and since both types had the same identical granulation and nuclear structures, WERZBERG's theory is evidently not correct. The oblong forms are simply more fully developed cells; *their oblong shape is perhaps due to the fact that* in the making of the films the cells were stretched out into a longitudinal axis. A few micro-mast leucocytes were encountered.

While therefore the mast leucocytes varied in size and in shape, the granulation was practically identical in all of the cells. As a rule the granules were relatively uniform in size and abundantly present. The metachromatic staining reaction was very marked, *the granules staining in a very deep darkpurple*. This same deep metachromasia was encountered in the granules of the histogenous type of mast cells, FIG. **55-56**.

The nucleus was generally round; *several kidney-shaped*, FIG. **51**, *and lobulated forms* were however found. In the latter types the granules were somewhat irregular. EHRLICH and PAPPENHEIM showed that lobulation of nucleus is correlated with cell age, i. e. the older the cell, the more lobulated the nucleus Our preparations show that during the aging of the cell not only the nucleus but also the granules undergo decided changes in their configuration i. e. they become more irregular, FIG. **51**.

In smears stained with MAY-GIEMSA the mast cells showed remarkable variation in cell morphology. Many of the cells were spread out considerably, others remained compact. While in some the granules were relatively well preserved, in most of them they were either swollen or more or less dissolved by the action of the watery stain. In smears stained with toluidin blue (a watery stain) many of the cells had evidently lost their granules, since relatively few mast leucocytes were encountered. Those found were medium-sized and, strange to say, had granules which were fine and which stained in a light pink, FIG. **52**. *The fine granulation is perhaps due to the fact that the watery stain caused the peripheral portion of the granules to become dissolved, thus reducing the size of the granules.*

Mesentery. – As in horned toad (microphot. no. **8**), the tissue was covered with a veritable network of clasmatocyte-like pigment cells, the granules of which in the freshly made preparations *had a marked metachromatic tinge.* Underneath these pigment cells very large numbers of histogenous mast cells were seen. Not only did their cytoplasmic processes intermingle with those of the pigment cells, but distinct cases of anastomosis with pigment cells were encountered. An intimate genetic relationship seemed to exist between the two types of cells. At the time when I studied these freshly made preparations I thought that here surely was a case where MEIROWSKY's theory could be verified, viz. that mast granules gradually change into pigment granules.

Two weeks later these selfsame preparations were studied. To my surprise nearly all of the mast cells had seemingly disappeared; relatively few of them were found. Those encountered were tinctorially intact, i. e. their granules stained in a deep dark purple. The granules of the clasmatocyte-like pigment cells however no longer had their metachromatic tinge but had assumed their usual yellow tinge. In short they were typical pigment granules.

With the restaining of these preparations a good many of the mast cells reappeared, but this time the two types of cells were clearly distinct. No possible connection could be established between the two types. Pigment granules were yellow, mast granules were purple and decidedly metachromatic in staining reaction. The metachromatic tone assumed by the pigment granules in the freshly made preparations may be explained on the grounds that many structures, especially nuclei assume a metachromatic tone with prolonged alcoholic thionin staining. The exact reason for the disappearance of the metachromasia of the mast granules is however hard to determine. Obviously PAPPENHEIM's contention that the mast granules, once they have taken the basic stain do not give it up, is erroneous for some of the lower forms.

Morphologically, the mast cells encountered comprised the usual three types, the fibroblast forms however were extremely rare. The most usual types encountered are shown in FIG. 55-56. As seen from the figures, the cells were somewhat labile in cytoplasmic consistency. Isolated granules were often found at some distance from the cell body. The granules stained in a dark deep purple, were relatively numerous and varied in size. The numerous pseudopodia-like processes found in many of the cells are clear indications of active ameboid movement. Many mast leucocytes in the process of hypertrophy were encountered both in the immediate neighbourhood of the blood capillaries and at some distance from them. Perivascular tissue showed accumulations of mast cells; quite frequently the cells ran parallel to the walls of the blood vessels. A heteroplastic regeneration was not encountered. Preparations stained in DOMINICI's, i. e. a watery stain, showed no mast granulated cells, hence the granules were evidently extremely soluble in water.

Peritoneum. — Mast cells were abundantly present. Morphologically they were similar to those found in the mesentery, FIG. 55-56. The tissue likewise contained large numbers of pigment cells, which in the freshly made, and in the subsequently restained preparations, gave the same tinctorial reactions as given by the mesenteric mast cells.

Spleen. — Except for a dense accumulation of lymphoid elements around the peripheral portion of the organ, follicular structures were entirely lacking. The lymphoid tissue had a general distribution. Intermingled with the parenchymal lymphocytes extremely large numbers of mast cells were

encountered. All of these were of the lymphocytic type, FIG. 53; their nuclei were at times central, at times excentric in position. It is frequently stated that in the lower forms the mast cell nucleus is never polymorphic but always round. Our preparations however *showed a decidedly complicated series of nuclear alteration*, FIG. F. These nuclear alterations can best be explained on the basis that with cell age the monomorphokaryocyte gives way to the polymorphokaryocyte and this in turn to the polykaryocyte. In other words, the older the cell the more lobulated the nucleus.

In size, number and distribution the granules were similar to those found in the hemic mast cells, tinctorially however their metachromasia was not as marked. In the seemingly younger cells (by far the most numerous) the granulation was as a rule well preserved. In the polymorphonucleated cells however the granulation was decidedly distorted if not entirely dissolved. Many of such cells showed only a dense mass of metachromatic substance, others showed a metachromatic nucleus with faint traces of cytoplasmic remains.

Since in most of the mast cells nuclear structures were similar to those of the surrounding lymphocytes, a heteroplastic origin of the splenic mast cells from lymphocyte ancestors could have taken place. De facto our preparations showed no histologic evidence that such a process was actually taking place. The specific granulocytopoietic function of the organ seemed rather to be restricted *to a homoplastic regeneration of mast cells.* The process was very pronounced; accordingly all of the classical phases of mitotic cell division were encountered. Since to date our hæmatological literature contains relatively few figures of mast cells in division and since as a partial result of this many writers still look upon the mast cell as a degenerative type of cell, the various stages of mitosis as it occurs in the mast cells of *Gongylus* have been given, FIG. 57-60.

As seen from the drawings the division was absolutely normal. While occasionally at the metaphase and anaphase the chromosomes were somewhat indistinct, at the prophase they were at all times decidedly clean cut and *perfectly normal.* In some of the prophases one could discern a distinct nucleolus, in others, *one could actually count the number of chromosomes*, FIG. 58. These numerous mitotic figures were so clear and so normal as to render unequivocal histological evidence to the fact that mast cells do divide. Nor was ours an isolated case, for every section contained large numbers of mitotic figures similar to those drawn. *These numerous mitotically dividing*

mast cells finally render inadmissable the still occasionally met with interpretation of this cell in terms of a mucoid deterioration. Cells which show such a decided homoplastic proliferative activity are evidently not degenerating cells, but unquestionably cells endowed with full biological potentialities.

In the dividing mast cells the granules were morphologically similar to those of the fully differentiated mast cells. Tinctorially however they showed a diminution in their metachromatic staining reaction. The granules were lighter in color. Except for a few telophases, where the granules had accumulated into masses located at the polar ends of the newly formed cells, the distribution of the granules in the dividing cells was analogous to that of the resting cells. Neither centrosomes, nor spindle formations were seen but this was perhaps due to the inadequacy of the method employed.

Digestive tract. — Sections of the digestive tract taken at three different levels showed relatively few mast cells. Those found were poorly preserved and were located in the propria and submucosa layers. As seen from FIG. **61** and **62** the granule substance was extremely labile. During the imbedding process the nucleus had become compacted into a dense metachromatic spheroidal mass, the cytoplasm had either disappeared entirely or was thrown down into an irregular diffused mass of metachromatic substance.

Muscle. — The intermuscular connective tissue contained a large number of mast cells. Practically all of them were badly preserved. During the imbedding process the cytoplasmic and granular structures had either entirely disappeared or had become extremely distorted.

Lung. — Whole mount preparations showed many mast cells. Both histogenous and hæmatogenous types were encountered having a morphology similar to that described for the respective cells found in the mesentery. In the sectioned material, while some of the cells were fairly well preserved, most of the cells were extremely distorted.

Liver. — The parenchyme of this organ contained large numbers of mast cells. Morphologically, they were similar to those found in the spleen, i. e. lymphocyte-like forms, although a few fibroblast-like types were encountered. In some of the cells, FIG. **54**, especially those found in the capillaries the granulation was relatively well preserved and stained in a somewhat lighter color than was the case in the hæmic mast cells. Cells having distorted and dissolved mast granules were however by no means unfrequent. Lobulated and bi-nucleated forms were met with.

Kidney. — Mast cells were very sparse. With the exception of those found in the Malpighian glomeruli, the cells were extremely distorted.

b) *Horned toad (Phrynosoma coronatum).*

Blood. — Mast leucocytes were extremely numerous in the blood of this lizard. Though a differential count was not made the cells were equally, if not more, frequent than they were in the blood of *Gongylus* where the mast leucocyte ratio amounted to 41 1/2 per cent.

Morphologically, the cells varied with the different histological methods used. The mast granule substance was evidently very soluble, since with watery *stains most of the metachromatic substance had diffused around the nucleus.* In smears stained with May-Grünwald, the cells appeared as very small structures and were so compact in nature that the details of nuclear and granular structures could not be ascertained. With alcoholic fixation and alcoholic thionin the cells were much larger, fig. **63**, the granules uniformly round and having an even distribution throughout the cell body. A heteroplastic regeneration from small lymphocytes was not observed.

Bone marrow. — The observations made on the eosinophils of this tissue are very interesting, since they corroborate for the first time for the lower forms the findings of Maximow, Downey and Ringoen in mammals. The eosinophil granules in horned toad are true endogenous products of the cell's protoplasm, and are in no way related to hemoglobin or its dissociation products as claimed by Weidenreich and others. Blood mast cells of horned toad were at all times distinguishable from the »unripe« eosinophils. The latter had a granulation which was basic but never metachromatic in staining reaction. Marrow mast leucocytes were absolutely analogous to those of the blood stream. Their granules were soluble and metachromatic in staining reaction, their nuclei spherical and for the most part indistinct. Since the marrow contained no special or mast myelocytes, a confusion of the unripe eosinophils with the mast cells was *eo ipso* excluded. The difficulties encountered by Maximow, Downey and Ringoen in distinguishing between the early eosinophil and special myelocytes, were therefore not to be contended with.

The presence of basophilic granules in eosinophil myelocytes has been reported at various times by Arnold, Hirschfeld, Hesse, Benacchio, Kardos, Maximow, Pappenheim, Downey, Ringoen and others. Downey,

in marrow of guinea pig, showed that the first granules to appear in the eosinophil myelocytes were totally different structures (morphologically and chemically) from those found in the fully differentiated cells. During their life history the granules passed through gradual complex chemical changes, which involved corresponding changes in size, shape and structure of the granules. The first basophilic granules would not disappear, but remained to differentiate into typical eosinophil granules. Ringoen in bone marrow of rabbit, sheep and pig came to a similar conclusion — the eosinophil granules were endogenous products. In his recent paper (1921) Ringoen disproved Weidenreich's theory of the hemoglobinous origin of the eosinophil granules even on experimental grounds. Using some 50 animals, he made repeated intraperitoneal injections of hemoglobin and erythrocyte suspensions. In his preparations of peritoneal fluid, omentum and subcutaneous tissue he finds no evidence for Weidenreich's theory. On the contrary he noted that the » hæmoglobin granules are either digested or changed into pigment, but never are they converted into eosinophil granules «.

In corroboration of the observations of Downey and Ringoen, my findings show that the eosinophil granules in horned toad are likewise true endogenous products of the cell's protoplasm. They have nothing to do with hemoglobin or its dissociation products. In marrow smears stained with Johnson's, many of the early eosinophil myelocytes showed a preponderance of basophilic granules. The granules when first differentiated were monobasophilic. Since comparatively few cells were found having all basic granules, the granules most probably begin their process of differentiation immediately after their first appearance.

Fig. **65-67** show the various stages involved in the ripening process. In the very earliest eosinophil myelocytes, fig. **65**, the granules were all basic in staining reaction. In some of the granules however this basophilia was more pronounced than in others. The granules, though numerous, were not uniform in size and shape, nor were they evenly distributed throughout the cell's basic cytoplasm. The cells usually had a typical myeloid nucleus, the membrane of which was often thrown into irregular folds.

Fig. **66** shows a cell with a mixed type of granulation. Some of the basic granules have become oxyphilic in staining reaction, i. e. have ripened into typical eosinophil granules. The ripening process evidently does not take place simultaneously in all of the granules. Many of the small basic granules ripen immediately after their appearance; others grow considerably

in size and then gradually take on the oxyphilic tint. The cytoplasm has undergone a corresponding differentiation. Its basophilia is less pronounced than in FIG. 65. The nucleus is structureless and poor in chromatin.

In FIG. 67 practically all the granules are oxyphilic, i. e. their chemical constitution has changed to such an extent that they take only the acid component of the dye. The cell therefore is evidently in its last stages of differentiation. A few granules are still basophilic, the smaller ones representing perhaps recent differentiations (DOWNEY). Scattered at various intervals one notices granules having a mixed tone. They are intermediate in staining reaction because they take both the acid and basic component of the heterogenous mixture. Their presence proves conclusively that *the original basic granules do not disappear in toto, but become transformed granule for granule into the fully differentiated oxyphilic granules.* The cell's cytoplasm is for the most part oxyphilic in staining reaction, though faint traces of the original basophilic cytoplasm are still visible.

In the fully differentiated cell, FIG. 68, all the basophilic granules have acquired their full amount of oxyphilia and accordingly stain only in eosin. A comparison of the oxyphilic granules in cell 67 with those found in cell 68 will show that the process of granule differentiation is not completed at the time when the granules have acquired an affinity for the eosin of the staining mixture. The granules in the fully matured cell, FIG. 68, are large and mostly oblong structures, whilst those in the younger cells, FIG. 67, are smaller and more uniform in shape and size. This gradual and progressive change in the staining reaction and in the morphological features of the original basophilic granules proves conclusively that they in reality are the younger granules and therefore true differentiations of the cell's protoplasm.

FIG. 69 shows a typical mast leucocyte. Since relatively few of them were present in the bone marrow, the vast majority of them evidently are formed in some other locality. The cells have a decided different morphology from that of the precursors of the eosinophils. Usually they are smaller in size and have a more compact granulation. The latter is at all times metachromatic in staining reaction and as seen from FIG. 69 very soluble in water. A still greater contrast between the unripe eosinophils and the mast leucocytes is to be found in the structure of their nuclei. In the former the nuclei are of *the lymphoidocytic type*, in the latter the nuclei are devoid of all visible structures. A central, less granulated zone usually indicates their position.

Mesentery. — As seen from the microphotograph no. **8**, the tissue was covered with a network of pigment cells. Intermingled with the latter, yet characteristically distinct from them, one noticed extremely large numbers of mast cells. These, whilst having a general distribution, were often found accumulated along the blood vessels. Many of these perivascular located cells showed stages of hypertrophy, hence very likely had emigrated from the blood stream. A mesenteric mast leucocyte is shown in FIG. **64**.

Morphologically, most of the cells were of the clasmatocyte-like type. The cytoplasmic consistency of many of these was very labile, FIG. **70**, the granules often being distributed to a considerable distance from the cell body. On the other hand, dense, compact, oblong forms were often met with; even these at times had dispersed granules, FIG. **73**. The cells as a rule were remarkably large structures, FIG. **70**. With the exception of *Amblystoma*, no other animal studied showed such large histogenous mast cells. In proportion to the area of cell body the nucleus was very small. The condition was therefore different from that existent in *Amblystoma*. In the latter animal we reported the presence of very large, extremely irregular » spider «-shaped tissue mast cells; but the nuclei of these were always found to be correspondingly large. The tremendous size of the horned toad's tissue mast cell in the dissolved condition is shown in FIG. **71**. Todate hæmatological literature has recorded no such gigantic pictures. The latter incidentally show plainly the mode of origin (by way of artefact) of the so-called » secretory atmospheres « of CAJAL and CALLEJA.

In many of the tissue mast cells one encounters numerous pseudopodia-like protrusions of the mast cytoplasm. The ameboid activity of the cells however was not as marked as was the case for the corresponding cells in the lung, FIG. **G**. Hypertrophying mast leucocytes with protoplasmic protrusions were occasionally met with. A few lymphocyte-like mast cells were found, but since all of them had a considerable number of granules, an inference of heteroplastic development of tissues mast cells was not deemed justifiable.

In all of the cells the mast cytoplasm carried an abundant quota of granules. At times they were so dense and so numerously present as to obliterate all details of nuclear structure, FIG. **73**. Great variation was found to exist in the solubility of the mast granules. In many of the cells the granules were well preserved, FIG. **73**; in other cells, some of the granules were fine, others coarse, while still others were lumped together in irregular

masses, FIG. 70. In spite of the absolute alcoholic fixation and the 80 % al. thionin stain, mast cells were occasionally encountered, FIG. 71, having a dissolved type of granulation analogous to that found in cells subjected to watery stains, FIG. 36.

The solubility of the mast granulation brought about peculiar structures. In FIG. 72 we have a cell which morphologically has two cytoplasmic zones, an outer zone in which the granule substance is totally diffused in the cell's cytoplasm and an inner zone still showing fairly well preserved mast granules. FIG. 71 at first sight looked like a bi-nucleated mast cell. The picture is due to a confluence of two mast cells. The outer zone of FIG. 72 has fused with the corresponding zone of another cell and formed one common metachromatic zone seen in FIG. 71. The two nuclei are densely metachromatic, staining in a nearly deep black tone; the mast granule substance has evidently been mixed up with nuclear constituents The perinuclear granules in the two cells, whilst not completely dissolved are extremely distorted. Cells with dissolved mast granules, as seen in FIG. 71-72, were few in number and were usually found in isolated patches. Their chemical composition was evidently different from that of the greater majority of mast cells, the granules of which did not dissolve. What exactly the significance of this variation in the chemistry of the granule substance in the different cells and even in the same cell is, could not be determined.

Spleen. — Sections of this organ contained only one or two mast cells. A remarkable contrast therefore existed between the spleen of this lizard and that of *Gongylus* which contained very many mast cells.

Digestive tract. — The mucosa and muscularis layers of the digestive tract contained very many mast cells. The microscopic fields were similar to those of the turtle *(Chrysemys picta)* (microphot. 6). The cells were especially numerous in the vicinity of the larger blood vessels. The material offered an excellent opportunity to study the great variations which could exist in the solubility of the mast granule substance. In most of the cells the mast granules were completely dissolved and the metachromatic substance had either diffused around the nucleus or had accumulated in large irregular lumps. A large percentage of the cells, however, showed such a dense and well preserved granulation that all nuclear structures were totally hidden from view. Again other cells seemed to be developing heteroplastically from small lymphocytes. Since the majority of the mast cells however

showed dissolved granules, the apparent differentiation might perhaps be due to the fact that some of the mast granules were more resistant than others to the action of the water and consequently remained intact. Small bands of metachromatic substance found occasionally in the nuclear membranes of some of the lymphocyte-like mast cells favoured the latter interpretation. A few of the mast cells had a small and extremely pyknotic nucleus. They were evidently undergoing a process of degeneration.

Muscle. — The intermuscular tissue of the tongue of horned toad contained enormous numbers of tissue mast cells. Morphological details of these cells however cannot be given, since nearly all of them consisted simply of a diffused mass of metachromatic substance. They were so totally different from those found in the other tissues that at first sight one was inclined to believe that the horned toad has two types of mast cells. But since this evidently cannot be the case, the morphological differences must be explained either by the fact that the mast granule substance is more soluble in the tissue mast cells of the tongue, or by the fact that the tongue was cut into too large pieces, thereby allowing the tissue fluid to mingle with the absolute alcohol and thus produce a total dissolution of the mast granules.

Lung. — Tissue mast cells were abundantly present, 75 to 100 being counted in every low power field. Here, as in the mesentery, the cells had a tendency to accumulate in masses along the blood vessels. In largeness of size, in nuclear and granular structures the cells were similar to those found in the mesentery. Their ameboid cytoplasmic processes were however decidedly more pronounced. In fact *no other animal studied showed such a varied configuration of mast cytoplasm* as existed in the histogenous mast cells of the lung of horned toad.

As seen from the cell contours given in FIG. G the nucleus during the ameboid activity usually remained in the main portion of the cell body. Occasionally however it assumed an excentric position.

The broad metachromatic staining zones found around some of the cells were evidence to the fact that here as in the mesentery some of the mast granules were more soluble than others.

Evidence for emigration of mast leucocytes with subsequent hypertrophy of the cells in the tissues was quite frequent. Many of the intermediate stages involved in the process are seen in FIG. G. During this process of

transformation there is a decided change in the structure of the granules (MAXIMOW). Whilst the granules of the blood mast cell were uniform in size and shape, those of the fully differentiated tissue mast cell vary in these two respects.

Liver. — The liver contained very many pigment cells, but few mast cells. Those found were small in size, had a relatively small amount of granules and a nucleus similar to that of the surrounding hepatic cells.

3. Snakes.

Garter Snake (Thamnophis sirtalis).

Blood. — Remarkable for the blood of this animal was the occurence of the extremely high figure of an 80 % count of special cells. These were endowed with a fine azur granulation which was however easily distinguishable from that of the mast leucocytes. The differential count of the latter gave a relatively low ratio of 7 % as compared with the 65 1/2, 33 % count of two turtles and the 41 1/2 % ratio of *Gongylus*.

The morphological features of the mast leucocytes showed great variations. The majority of them were oblong structures with excentric nuclei. Others were more spherical in outline and had a centrally located nucleus. An intermediate type with oblong cell body and centrally located nucleus is shown in FIG. **74**. In practically all types the nuclear structures were difficult to discern because of the great abundance of mast granules. These were very densely packed in the cell cytoplasm and varied considerably in shape and in size. The large-sized granules were perhaps run together individuals. In some cells the granules stained in a light red, in others in a deep purple. Occasionally the granules showed such an avidity for the basic component of the dye that they stained in a nearly black tone.

Heteroplastic development of mast leucocytes from lymphocytes, FIG. **75**, as well as from other lymphoid ancestors, FIG. **76**, occurs quite frequently in the circulation. The granules when first formed were few in number, decidedly metachromatic in staining reaction and were much smaller in size than those found in the fully matured mast cell. Since the size of the fully differentiated mast leucocyte is much smaller than that of the lymphoid mast granule elaborating cell shown in FIG. **76**, the latter undoubtedly becomes more compact in nature during its subsequent developmental history.

III. Fish.

As already stated in the literature past hæmatological research in the blood of fish has given rise to the prevalent opinion that mast cells are lacking in fish (WEIDENREICH). WERZBERG (1911) studied the blood of 15 types of higher fish (Teleosts) and encountered a few mast cells only in one species, viz. *Carassius auratus*. DRZEWINA (1911) studied 68 species of fish and on no occasion came across a typical mast leucocyte. PAPPENHEIM in his posthumous works (1917) maintains that mast cells are very sparse in the blood of fish, but abundantly present in the tissues. Aside from this mere statement, he gives no details.

In the blood smears of the three species of fish studied I likewise find mast leucocytes to be either entirely lacking or at most very sparsely present. The tissues of two species of fish however were literally teeming with mast cells. They were even more numerously present than in turtle or in frog. No other animals studied showed a larger number of them. Aside from the mere statement made by PAPPENHEIM that fish contain very many tissue mast cells, todate hæmatological literature contains no separate work describing the nature, origin and habitat of these cells. It is for this reason that the following observations are of special interest.

a) Whitefish (Leuciscus sp.).

Blood. — In the ten different smears studied some twenty mast leucocytes were encountered. Several preparations failed to show a single mast cell. Owing to this extreme infrequency of the cells a differential count of them was rendered practically impossible. Those found were of the lymphocyte-like type, FIG. 77. The nucleus was very small, round or oval in shape, poor in chromatin structure, and usually excentric in position. The granules were relatively uniform in size, abundantly present and stained in a deep red, metachromatic tone.

Since the circulating mast cells were similar to those found in the tissues, and since on a few occasions a mast cell was seen located in the lumen of a blood capillary, it might be that the few mast leucocytes found in our blood smears were simply cells which had immigrated into the blood stream from the tissues. The enormous numbers of mast cells present in the tissues and the fact that many of these were endowed with ameboid potentialities obviously favours this interpretation.

Air bladder. — Whole mount preparations of this organ showed enormous numbers of mast cells (microphot. 9). Whilst the cells had a general distribution, they were often grouped between the blood capillaries, figuring fields similar to that given for *Carpio*, FIG. 92. The capillaries formed a fine network throughout the organ. At times the adventitial coats of some of the blood vessels contained veritable capsules of mast cells, simulating in this respect the large accumulations of lymphoid elements found in the higher vertebrates. Such pictures were similar to the one given for the mesentery, FIG. 90.

In spite of these tremendous perivascular aggregations of tissue mast cells, intravascular situated mast cells were rarely met with — a proof that biologically, as a rule, the tissue mast cells do not migrate into the general circulation. Accordingly, it seems very likely that the compensatory relation between the two types of mast cells in the sense that one type may act as a substitute for the other found to exist in some of the higher animals (dog, rat, rabbit), likewise occurs in the case of fish.

Scattered at various intervals one encounters capillary plexuses (microphot. 9) the perivascular tissue of which contains conspicuous and packed hordes of mast cells. Except for a few cases of local basophilias (SABRAZÈS), todate hæmatological literature records no parallel instance of such tremendously numerous and closely packed aggregations of mast cells. It was for this reason that I at first sight of the preparations thought that the pictures were due to a pathological condition of the fish. However, since other individuals and other species of fish showed the selfsame remarkable abundancy of mast cells, the causative factor of the latter was evidently not pathological but normal. Hence the tremendous number of mast cells encountered, especially along the blood vessels, is sufficient cytological evidence to warrant the adscription of some important biological role to these cells. What precisely that role is, must of course be determined on experimental lines. Judging from the number present one would be inclined to the hypothesis that in fish the mast cell functions as the animal's special cell — a case where the latter would then be restricted to the tissues.

Morphologically, the mast cells were of the lymphocytic type. Clasmatocyte and fibroblast-like types were entirely lacking. While some of the cells had a perfectly round or oval cell body, most of the cells showed decided variations in this respect. The irregularity of cell body was often similar to

that of the mesenteric mast cell given in FIG. 79. The distinct cytoplasmic protrusions seen in some of the cells are unquestionable indications of ameboid activity. Hence while some of the cells were sessile, others partook of the nature of the resting-wandering connective tissue mast cell.

Opposed to this variation in cytoplasmic outline, the nuclei of the mast cells were remarkably uniform in shape and size. In proportion to area of cell body they were relatively small; their shape was usually round, although indented and lobulated forms were occasionally met with. Whilst in the majority of the cells the nuclear reticulum was very compact, in others distinct chromatin blocks were plainly visible. The position of the nuclei varied, at times they were central, at times peripheral in position.

The mast granules were very dense, round in structure, relatively uniform in size, very numerously present and stained in a deep purple redish tone. Some of the cells however showed an irregular, at times, very distorted granulation. *Since structure is correlated with function, such cells were perhaps in a different physiological state than the others.*

In spite of the tremendous number of mast cells found in the air bladder of this animal, *instances of mitotic proliferation on the part of these cells were entirely lacking*. In its stead, as reported in a preliminary note, I found a decided heteroplastic regeneration taking place from local parenchymal lymphocytic elements (1). *No evidence was at hand to indicate that the nucleus was instrumental in the elaboration of the mast granules substance*, as reported by DOWNEY for the tissue mast cells of guinea pig and cat. Throughout the process our nuclei remained typically lymphocytic. A seriation of the successive stages involved in the gradual ripening process of the mast granules from the basophilic-orthochromatic to the basophilic-metachromatic condition are shown in FIG. 81-83.

Cell 81 shows an early stage in the developmental history. Since the cytoplasm is completely filled with granules, it appears that the vast majority of the granules have been differentiated at one time. All of the granules are basic, but ametachromatic in staining reaction. In some of the granules however this basophilia is more pronounced than in others. Such granules were usually somewhat larger than the average-sized individuals, though occasionally small-sized granules with deep basophilia were likewise encoun-

(1) Here again the ripening process of the mast granules, i. e. their gradual change from a basophilic-orthochromatic to a basophilic-metachromatic condition was identical with that reported by JIMÉNEZ DE ASÙA in the heteroplastically developing tissue lymphocytes of man.

tered. The nucleus is typically lymphocytic in character; the cytoplasm (1) was basophilic in staining reaction.

In FIG. **82** we meet with a mixed type of granulation. While the majority of the granules are still basophilic, orthochromatic in staining reaction, many of them have become metachromatic, i. e. have ripened into typical mast granules. It must be noted that the latter are not of the same size, nor have all the same intensity of metachromasia. The granules having a mixed tone are indications that the original basic ametachromatic granules do not disappear but remain tobecome transformed into typical, fully differentiated mast granules. The small-sized metachromatic granules seen, show plainly that the ripening process may take place immediately after the granules have been differentiated from the cell's cytoplasm. Though somewhat smaller in size, the nucleus is still lymphocytic in character; the cytoplasm (1) was gradually loosing its basophilia.

FIG. **83** shows a later stage in the process of the mast granule elaboration. Most of the granules have now completed their ripening process, i. e. are metachromatic in staining reaction. Others, whilst fully metachromatic in tone, are still too large in size. Since such large-sized granules are not seen in the fully differentiated mast cells, they very likely with further development suffer a reduction in size, i. e. become more compact in nature. The cell has still a quota of basophilic granules with configurations similar to those of the basic granules found in the younger cell shown in FIG. **81**. The cytoplasm (1) had assumed a slight oxyphilic tint, although traces of the original basophilia were still to be seen.

While in most of the cells the process of this gradual transformation occurs in promiscuously scattered granules, in other cells the ripening process seems to be completed first in the granules located at the polar end of the cell.

In the fully differentiated mast cell all of the granules are metachromatic in staining reaction; orthochromatic basophilic granules are never met with, a clear indication that all further differentiation of mast granules has been stopped.

The regeneration just described shows plainly that the life history of the mast granules is an exact duplicate of the life history of the eosinophil and special cell granules. The mast-granulopoietic process consists in the

(1) Not shown in the figure.

differentiation of basophilic granules from the cell's cytoplasm and in the subsequent ripening or transformation of these granules into fully matured specific mast granules. The ripening process of these granules is accompanied by decided changes in their staining reaction as well as morphological alterations in their shape and size.

These heteroplastically developing mast cells were especially abundant along the larger blood capillaries; at times whole aggregations of them were found. Occasionally broken young mast cells with a dispersed granulation were encountered. In such cells one could readily see the gradual change in the staining reaction of the granules.

Inadequate technique used on the part of former investigators undoubtedly accounts for the fact that mast cells were for a long time believed to be lacking in fish. The capriciousness of the action of water on these mast cells is shown plainly in the whole mount preparations stained with DOMINICI's. In such preparations not a single mast granulated cell was encountered; still more remarkable was the fact that not even a trace of the metachromatic substance was to be seen. Sections obtained from imbedded pieces of the air bladder, though stained in 80 % al. thionin, failed likewise to show a single mast granulated cell. From a comparative study of vertebrate blood one comes to the conclusion therefore that, as far as present investigation has gone, the mast granules in fish are by far the most soluble hemic structures in the animal kingdom.

Mesentery. — In the mesentery tissue mast cells were even more numerously present than was the case in the air bladder. At times they were so thickly packed around the blood vessels that the local parenchymal tissue was practically invisible (microphot. **10**). A somewhat less densely packed aggregation of perivascular situated mast cells is shown in FIG. **90**. Aside from these mast cell capsuled blood vessels (microphot. **10**), one notices a general distribution of the cells throughout the tissue. In some places whole fields of broken and accordingly dispersed mast granules were encountered. *Such pictures were veritable mosaic pavements of mast granules.*

At various places the mesentery contained considerable amount of adipose tissue. Here as seen from FIG. **91** the mast cells were so numerously present as to warrant a possibly tenable hypothesis that the mast cell might be correlated biologically with nutritional conditions. EHRLICH's original contention that the mast cells are over-nourished connective tissue cells at

first seemed to have a re-affirmation in our findings. Since however, other tissues showed a similar abundance of mast cells, this conclusion could obviously not be drawn from the present material.

Morphologically the cells were similar to those found in the air bladder, i. e. they were of the lymphocytic type. Differences however were encountered. Some of the cells had an abundant and remarkably dense granulation, FIG. 78; other cells were less compact in nature. Detailed analysis of both nuclear and granular structures was readily accomplished in spread out cells, FIG. 79. The granules were relatively uniform in size, the nucleus round and typically lymphocytic. The pseudopodia-like cytoplasmic processes seen in FIG. 90 are evidences to the fact that some of the cells had the power of ameboid movement.

Heteroplastically developing mast cells were frequently met with. The mast granulopoietic process was similar to that described for the young mast cells seen in the air bladder. Broken differentiating cells and masses of dispersed ontogenetic immature (i. e. ripening) granules were likewise often seen.

Peritoneum. — Whole mount preparations of this tissue showed tremendous number of mast cells. In places from 200-250 cells could be counted in a single high power field. Since morphologically the microscopic fields were duplicates of those found in the mesentery, a further description of them need not be made. Broken cells and dispersed granules were however less numerously met with.

Digestive tract. — Since the imbedded, sectioned material taken from three different levels of the digestive tract failed to show a single typical mast cell, frozen section of the fixed material were made. Such sections showed large numbers of mast cells, the propria especially was filled with them.

A restudy of the imbedded material revealed the presence of a considerable number of leucocytic cells the cytoplasm of which carried a varying number of indistinctly delineated and weakly stainable bluish green granules. Only after a prolonged search was a cell with fairly distinct granule countour met with, FIG. 80. The structures were especially abundant in the mucosa and submucosa layers. Whilst the presence of the basophilic granules for a moment seemed to indicate a case of heteroplastically developing mast cells, sufficient criteria quickly accrued to show that the cells in question

had absolutely no genetic relationship with the mast cell, but were simply the secretory leucocytes of fish. Since similar granulated cells were found in carp we shall speak of the distinguishing characteristics of these leucocytes in connection with our observations on the tissue of that animal.

Kidney. — The sectioned material showed no mast cells. In the » Abklatsch « preparations of the kidney parenchyme however large numbers of them were encountered. Morphologically, they were similar to those found in the mesentery. A heteroplastic regeneration of mast cells lymphocyte ancestors was again seen. The mast-granulopoietic process was similar to that reported for the corresponding cells found in the mesentery and air bladder.

Liver. — Various sections showed no mast cells. » Abklatsch « preparations were not made.

Gills. - Both longitudinal and cross sections of these organs were made. Whilst no mast cells were found, aggregations of metachromatic substance were encountered. Since the mast cells were so numerously present in the other tissues of this animal, these metachromatic masses were undoubtedly remnants of former mast cells.

b) Carp (Cyprinus carpio).

Blood. — WERZBERG in studying the blood of this species of carp was unable to find a single mast leucocyte. His technique was inadequate. Opposed to his findings, I encountered a few. A study of some 15 blood smears showed that the blood of this animal as that of the whitefish is extremely poor in mast cells. Those encountered were of the lymphocytic type, FIG. **84**. The nucleus was round or oval, small, poor in chromatine structures, at times central, at times peripheral in position. The granules were fine, round, relatively uniform in size and abundantly present. The fact that the blood smears showed extremely few mast cells; that those found had a morphology practically identical to that of the tissue mast cells; that in the tissues I occasionally encountered a mast cell in the lumen of a blood capillary; and finally the fact that many of the tissue mast cells were ameboid in nature, warrants the tentative hypothesis that the few hemic mast cells found were cells which had migrated into the blood stream from the tissues.

Air bladder. — As in the case of whitefish, the parenchyme of this organ contained enormous numbers of mast cells. While the cells had a general distribution, in places they were arranged in distinct parallel rows (microphot. 11). This peculiar linear arrangement is perhaps correlated with the plane of direction of the muscle bundels. The latter constituted the main portion of the organ. Our preparations however contained no histological evidence for a *de facto* mast-cytogenetic activity on the part of the intermuscular connective tissue cells. All of the mast cells encountered were mature forms.

The characteristic grouping of mast cells between adjacent blood vessels was again met with. Such a field is shown in FIG. 92. Since intravascular situated mast cells were very rarely met with, relatively few of the tissue mast cells migrate into the blood vessels to partake in the general circulation. Hence what has been said in regard to the compensatory relationship between the two types of cells, in the case of whitefish, might equally well be applied here. At various places one again noticed blood vessels having a veritable capsule of mast cells. This phenomenon, so general and so marked in fish, seems to lend additional histological evidence to the often voiced opinion that mast cells are carriers of oxygen and for this reason seek a perivascular habitat.

Morphologically the tissue mast cells were of the lymphocytic type. Whilst some of the cells had a perfectly round cell body, most of them showed variations in this respect (microphot. 11). Accordingly diverse cytoplasmic contours were encountered. This irregularity of cell body together with the distinct *pseudopodia*-like processes seen in some of the cells, FIG. 92, were unquestionable indications of ameboid activity. As seen from FIG. 92 the nucleus was either round or oval, occasionally indented, at times central, at times peripheral in position. In some cells the nuclear reticulum was plainly visible, in others the chromatin material had become compacted into an indistinct mass. The granules stained in a deep red and varied somewhat in the different cells; whilst in some the granules were well preserved, and were morphologically similar to those described for the mast cells found in the blood, in others the granulation was distorted. FIG. 85 shows a coarse type of granulation often met with in the more irregular bodied cells. The perinuclear non-granulated zone seen in the cell was a phenomenon quite frequently met with. The zone is obviously a fixation artefact, caused by the contraction of the nucleus during the absolute alcohol treatment.

Whole mount preparations stained in DOMINICI's showed not a trace of mast granulated cells; a proof that the mast granule substance was extremely soluble in water. The imbedded, sectioned and thionin stained material likewise gave negative results, mast granulated cells were entirely lacking. The imbedding process was evidently too inadequate a technique for the preservation of the cells.

Mesentery. — As seen from microphotograph no. 12, tissue mast cells were tremendously numerous in the mesentery of this animal. Practically every black spot shown in the field represents a mast cell. The picture therefore is unique and justifies my statement made in a preliminary note that » On ne trouve aucune mention de cette abondance remarquable dans la littérature hématologique «. Here, as in whitefish, the cells were often aggregated in dense masses along the blood vessels. Aside from these conspicuous perivascular aggregations, the mast cells had a profuse general distribution throughout the tissue. Large numbers of them were met with in the adipose tissue, of which the organ contained a considerable amount. The mast cells had the same stereotype lymphocytic morphology as described above. The nucleus was small, round, occasionally indented. Its position in the cell body varied; at times it was central, at times peripherally located. Protoplasmic cell outlines were generally more regular than was the case in the tissue mast cells of the air bladder, although some of the cells showed indications of ameboid movement. In most of the cells the abundant and small-sized granules were relatively well preserved, had a dense consistency and stained in a deep dark red. In some of the cells however a rather coarse, irregular, at times extremely distorted granulation was encountered. Evidence for a heteroplastic development of mast cells from local lymphocyte ancestors was lacking.

Peritoneum. — Here likewise the tissue was loaded with mast cells, 200-250 being seen in a single high power field. Whilst the cells had a general distribution throughout the tissues, large masses of them had a perivascular habitat. The morphology of the cells being similar to that of the mesenteric mast cells, a further description of them need not be given.

Subcutaneous tissue. — Lymphocyte-like mast cells, having a morphology similar to those already described, were very numerously present.

Whilst in my preliminary note I stated that none of the tissue mast cells in fish had the contour of a fibroblast, subsequent investigation revealed the presence of a few cells having such a contour. As seen from FIG. 86 in these fibroblast-like structures the mast cytoplasm was longitudinally stretched and had a somewhat irregular outline. Since nuclear and granular structures were similar to those found in the surrounding free wandering mast cells, the fibroblast-like types were perhaps instances of hypertrophy on the part of the lymphocytic forms. Hence, whilst retaining some of its original plasticity for ameboid movement, the fibroblast-like type was now to a large extent sessile in character.

Digestive tract. — Sections of the intestine failed to show a single mast cell. The mucosa and submucosa however revealed the presence of a large number of the same peculiar basophilic granulated type of leucocytic elements recorded above for *Leuciscus*. Whilst from the start the cells did not have the earmarks of heteroplastically developing mast cells, yet to remove all doubt and to facilitate a correct interpretation of the granular enclosures found in the cells various stains were used.

1) In preparations stained with DOMINICI's the cells were decidedly acidophilic in staining reaction. As seen from FIG. 88 the outlines of granular structure had practically entirely disappeared. With the exception of a few distorted and very indistinctly delineated granules, the granule substance had become diffused in the cell's cytoplasm.

2) Sections stained in DELAFIELD showed cells similar to the one drawn in FIG. 89. The granule contour was much more distinct than in the sections stained with DOMINICI's. The granules stained in a light black, varied in size and were plainly imbedded in a basophilic cell cytoplasm.

3) It was with the 80 % al. thionin stain that the true nature of these peculiar granulated leucocytic elements was ascertained. With this stain the cells appeared as in FIG. 87. The cytoplasm was slightly, at times, strongly basophilic, containing a varying number of colorless vacuoles, some of which were empty, others of which contained small or large granules. Tinctorially, the granules were usually strongly basophilic, though often individuals were met with having a deep red or yellowish tint. The vacuolated condition of the cytoplasm varied considerably, being more pronounced in some cells than in others. Occasionally the cytoplasm had a reticular appearance, the meshes of which seemed to contain a colorless fluid. In

some cells the cytoplasm seemed to be pierced with holes, such cells showed relatively few granules. The frequency of the latter was subject to great variations, some cells having hardly any granules, others having an abundant quota of them. Some of the granules on surface view had a hollow center, FIG. **87**. Such granules were very likely undergoing a process of dissolution, the secretion forming a homogeneous colorless fluid in the center of the granule. Other granules were located in the center of vacuoles and were surrounded by a colorless area. These were perhaps the remaining undissolved portions of the originally larger granules.

These various *criteria* showed plainly that the cells in question were nothing else but the secretory leucocytes of fish already reported and described by various authors (POLICARD and MAWAS, MEINERTZ in carp, RAWITZ, GRÜNBERG, DRZEWINA, DOWNEY in other species). DOWNEY, in particular, gave a complete and very detailed description of the life history of the secretory leucocytes of *Polyodon*. He showed conclusively that the variations in granular and cytoplasmic morphology corresponded to different stages in the formation of the internal secretion. Regarding the staining reaction of the granules he likewise noted that » the granules of these cells are slightly basophilic, neutrophilic or acidophilic according to the stains used «. The exhaustive character of DOWNEY's work makes a further consideration of these secretory leucocytes unnecessary. The reader is referred to his paper for further details.

Muscle. — Cross and longitudinal sections of muscle tissue taken from two different parts of the animal's body showed not a single mast cell. Since occasionally I found traces of metachromatic substance, mast cells were most likely present in the living tissue. In preparations stained with DOMINICI's, even these metachromatic masses were no longer encountered.

Liver. — The sectioned material showed not a single mast cell. The parenchyme however contained large numbers of the same peculiar granulated secretory leucocytes reported as present in the digestive tract of this animal. In the sections stained with DOMINICI's these structures were again amphophilic in staining reaction.

Kidney. — Mast cells were lacking; the secretory leucocytes were sparsely present.

Gills. — Both the longitudinal and cross sections of these organs failed to show a single well preserved mast cell. However the numerous round masses of metachromatic substance, found especially along the peripheral ends of the gills, and the occasionally oblong masses of metachromatic substance found in the interior tissues of the organ, showed plainly that in the living tissues mast cells were abundantly present. The imbedding process was obviously fatal to the cells; whilst causing the mast granulation often to disappear entirely, it on other occasions left it extremely distorted, if not entirely dissolved. In the sectioned material stained with Dominici's, even these metachromatic masses were no longer to be seen.

c) Eel (Anguilla vulgaris).

The eel studied was a fresh water form and infected with *Trypanosoma. Three hours were spent in the study of five preparations and yet not a single mast cell was encountered.* Blood smears made from other individuals gave the same negative results. My observations accordingly corroborate the findings of Ciaccio (1905), Meinerz, Drzewina (1911) and Werzberg (1911), all of whom failed to find mast cells in the blood of this animal.

Mesentery. — Whole mount preparations of various portions of the mesentery and peritoneum likewise failed to show a single mast cell.

Digestive tract. — The frozen sections gave the same negative results. Mast cells were lacking.

Since the blood smears, mesentery, peritoneum and digestive tract contained no mast cells, a further investigation of other tissues was not made. Sufficient histological evidence was thought to be at hand to warrant the conclusion that mast cells are lacking in this animal. Hence whilst mast cells are present in some types of fish, they are lacking in others.

V. GENERAL DISCUSSION.

1. The genetic relationship between the hematogenous and histogenous mast cells.

With the exception of Herzog, all modern hematologists agree that in adult mammals the mast cells of the blood are to be separated entirely from

those of the tissues Aside from the common basic metachromatic staining reaction of the granules, the two types of mast cells have nothing in common either morphologically or genetically. The contention of THIMPHUS (1914) to reopen the question of the relation between the two types is somewhat farfetched and evidently does not invalidate the dualistic position. One or two pictures of mast cells migrating in and out of a blood vessel or lymph vessel are obviously not sufficient contravening evidence to doubt the array of morphological and morphogenetic differences which MAXIMOW and others have shown to exist between the two types of cells in mammals.

In the lower vertebrates, as already stated in the literature, the tendency has been not to separate the mast cells into two distinct types. Thus WEIDENREICH, DANTSCHAKOFF, PAPPENHEIM and PARDI maintain that in the poikilothermous animals the mast cell is an ubiquitous type of cell, i. e., it is as much a tissue cell as it is a blood cell. The cell's varied morphology is due, according to WEIDENREICH, solely to the surrounding medium in which the cell happens to be located. When in the blood stream, the cell pulls in its cytoplasmic processes, rounds up and becomes compact in character. When in the tissues the cell tends to hypertrophy, sending out cytoplasmic processes in various directions. Possession of the latter, according to WEIDENREICH, is the only distinguishing characteristic between the two types of mast cells in the lower forms.

Opposed to this view, MAXIMOW maintains that even in the lower vertebrates under normal conditions tissue and blood mast cells are morphogenetically distinct types of cells. Under pathological conditions however MAXIMOW admits that one type may pass into the other. A mast leucocyte may leave the blood stream, migrate out into the tissues and there by a gradual change in the structure of its granules and in the character of its nucleus become transformed into a typical histogenous mast cell.

Observations made on the present material show that the process which MAXIMOW regards as occurring only under pathological conditions often takes place in untreated animals. I found abundant evidence of the metamorphosis of mast leucocytes into typical tissue mast cells in the mesentery, peritoneum, subcutaneous tissue and lungs of various animals. As a rule the process was essentially similar to that described by MAXIMOW for Axolotl. In frog, however, the emigrating mast leucocytes suffered a decided change in the physico-chemical properties of their granules, and thus gave rise to a very coarse type of granulation in the fully matured tissue mast cells.

Opposed to the strict unitarian view, the writer maintains that in the fully differentiated condition tissue and blood mast cells in the lower forms are decidedly different structures. Blood mast cells may migrate out into the tissues and become transformed into tissue mast cells but the reverse process, i. e., tissue mast cells again becoming blood mast cells does not as a rule take place. In all of the material investigated I never saw a fully differentiated tissue mast cell migrate into the blood stream. If, as WEIDENREICH maintains, the mast cell in the lower forms is an ubiquitous type of cell, then an occasional immigration of tissue mast cells should have been observed, especially should this phenomenon have taken place in the case of fish, the tissues of which are literally teeming with mast cells. In spite of the latter condition however the blood of fish carries an extremely low percentage of mast cells, showing plainly that biologically tissue mast cells do not as a rule migrate into the blood stream. Accordingly, all the mast cells seen situated between the endothelial cells of the blood capillaries are to be interpreted as emigrating and not immigrating mast cells.

That occasionally a tissue mast cell might find its way into the blood stream is however conceivable. Such a conception would perhaps offer an explanation of the remarkably few mast cells found in the blood of fish, for the few mast cells could then be considered as »escapes« from the tissues where the mast cells are tremendously numerous. The fact that in a few instances I noted mast cells located in the lumen of the blood capillaries of fish makes this hypothesis tenable and plausible.

The ubiquitous nature of the tissue mast cell in the lower forms is furthermore to be refuted on the grounds that mast granules are differentiated in cells which morphogenetically are distinct from blood cells, viz. in clasmatocytes and in tissue lymphocytes. In the latter the mode of granule elaboration is identical with that obtained in man (JIMENEZ ASUA). Hence at least some of the histogenous mast cells in the lower forms are morphogenetically fully analogous to the mammalian types of connective tissue mast cells.

2. Compensatory relationship.

MAXIMOW has shown that in some of the mammals the frequency of the tissue and blood mast cells varies in an inverse ratio. Thus, the rabbit has very few histogenous mast cells, but its blood carries a relatively high

percentage of mast leucocytes. On the other hand the cat, mouse and especially the rat has very many tissue mast cells, but relatively few blood mast cells. In mammals, therefore, a functional correlation seems to exist between the two types of mast cells.

In some of the lower vertebrates the frequency of the respective types likewise varies in an inverse ratio. Thus the frog, *Amblystoma*, turtle *(Clemys leprosa)*, whilst having many tissue mast cells, have a comparatively small number of blood mast cells. The inverse ratio condition was still more pronounced in fish. Here the tissues were literally teeming with mast cells, whilst the blood stream carried hardly any. Fish therefore, offer exceptional experimental material for the solution of the problem whether or not a functional correlation actually exists between the two types of mast cells. All that is needed is a substance which when injected into the blood stream would cause the tissue mast cells to migrate into the blood stream. The use of such a substance would undoubtedly give interesting results.

Whilst therefore, according to our investigations, the inverse ratio condition exists in some of the lower vertebrates, evidence was at hand to show that it is by no means universal. It does not apply to the mast cells of the hellbender, of *Gongylus*, of horned toad and of the two turtles, *Chrysemys picta* and *Emys europaea*. *Gongylus*, the horned toad and the two turtles have very large numbers of tissue mast cells, and in spite of this, their bloods carry a very high percentage of mast leucocytes. The hellbender on the other hand, has few mast leucocytes and its tissues either have no histogenous mast cells or else they are so few in number or with granules so soluble as to escape detection.

3. The differential count of the mast cell.

It is a known fact that in man the mast leucocytes are normally present to the low rate of 1/2 to 1 %. With little variations this percentage is seemingly maintained throughout the mammalian group. Thus for cattle du Toit reports a count of 1 1/2 %. That the percentage is not much higher for the common fowl is evident from Burnett's tabulated counts in which the ratio of the mast leucocytes varied from 1 tot 4.3 per cent.

Under pathological conditions however the basophils may become more numerous, especially is this true in myelogenous leukemia where the mast leucocytes increase in number concomitantly with the other granulocytes.

Whilst several cases of isolated natural mast leucocytoses have thus far been reported, their occurrence seems to be very rare. Yet that the basophils on the occurrence of a mast leucocytosis may reach unusual high levels is evident from the 35 % figure given by TOMATZEWSKI and still more strikingly by the 80 % ratio given by JOACHIM, both in cases of myelogenous leukemia.

Opposed to the infrequency of a natural mast leucocytosis we find that experimental mast leucocytoses have repeatedly been reported (SMAUCH, LEVADITI, PRÖSCHER, KASARINOFF, SABRAZÈS, SCHLECHT, KOENEN, WEISKOTTEN and STEENSLAND and others). These have usually be produced by injection, especially intraperitoneal, of various toxins, serums or other specific haemolytic poisons. The resultant mast leucocytoses showed basophil ratios which varied from 10 to 28 %.

Different indeed are the conditions in the lower vertebrates, *for here in many instances the occurrence of a high basophil ratio is not pathological but perfectly normal.* With the exception of fish our studies show that as a rule the blood of the lower forms carries a much higher percentage of mast leucocytes than is the case in mammals. Whilst in some animals the mast leucocytes were present to an equal percentage as obtains in mammals (hellbender 1 %, *Testudo* 1 %) in others the basophil ratio rose to higher levels (mudpuppy 4 %, *Clemys leprosa* and garter snake 7 %, *Amblystoma* 10 %, frog 18-23 %); whilst in still others the mast leucocytes reached the extremely high count prevalent in mammals only under pathological conditions (*Chrysemys picta* 65 1/2 %, *Emys europaea* 33 %, horned toad and *Gongylus* 42 1/2 %).

The extreme high ratio of the basophils in the latter four animals warrants the possible tenable hypothesis that in these animals the mast cell functions as the animal's special cell. If however numerical abundancy alone determines the latter, then obviously in the turtle *Clemys leprosa* the functional role of the special cell must be ascribed to the eosinophils, for these were present to the unusual high ratio of 75 %, whilst the mast leucocyte percentage fell to the relatively low level of 7 %. In the garter snake the special cells were evidently the lymphocytes with azur granules, their frequency amounting to 80 %, whilst the mast cell ratio was 7 per cent and that of the eosinophils only 1 per cent.

Arguing from a numerical basis our studies then seem to indicate that in the lower vertebrates the cell which functions as the animal's special cell *is that cell which predominates in number.* In some individuals it is the

special cell proper (hellbender 44 %, mudpuppy 67 %), in the garter snake it is the lymphocyte with azur granules (80 %), in *Clemys leprosa* it is the eosinophil (75 %) whilst in two turtles (*Chrysemys picta* 65 1/2 %, *Emys europaea* 33 %) and in two lizards (horned toad and *Gongylus* 41 1/2 %) it is the mast cell. In this connection however it must be remembered that whilst the predominating cell might actually function as the animal's special cell, numerical frequency alone is not a sufficient criterion to conclude to a functional role of a cell. Function must be determined on experimental grounds and not on numerical statistics. Further research work on the special cell of the lower vertebrates is accordingly needed.

Curious was the observation that in the turtle group we had a decided variation in the mast cell count. Whilst *Chrysemys picta* and *Emys europaea* showed a basophil percentage of 65 1/2 % and 33 % respectively, *Clemys leprosa* showed a count of 7 % and *Testudo* presented the very low rate of 1 per cent. A similar, though not as marked, variation existed in *Amphibia*, frog giving a percentage of 18-23 %, whilst mudpuppy and hellbender showed a respective count of 4 % and 1 %. The difference of the mast cell count in *Chrysemys picta* (65 1/2 %) and in *Testudo* (1 %) might perhaps be explained on the basis of nutritional conditions, for the former was investigated in fall (hence well fed), the latter was studied at the end of the hibernating period (hence emaciated). But here likewise the problem whether the frequency of the mast cell is actually dependent on nutritional condition must be determined on experimental grounds.

Whilst, as is clear from the present studies, the blood of some fish (*Leuciscus*, *Cyprinus carpio*) carries mast leucocytes, they were so extremely rare as to render a differential count of them practically impossible. In one type of fish (eel) they were entirely lacking. Opposed to the infrequency of the mast cells in the blood stream, the tissues of whitefish and carp showed tremendous aggregations of them. As seen from the microphotographs nos. **9-12**, they were by far more numerously present than in any of the other animals investigated.

Interesting indeed would be the solution of the problem why tissue mast cells are so extremely abundant in some fish and entirely lacking in others (eel). The sparsity of the mast cells in the blood stream as opposed to the remarkable and unusual frequency of the cells in the tissues of whitefish and carp may, as already stated, perhaps be explained on the basis of an existant compensatory relationship between the blood and

tissue mast cells, but the complete lack of the mast cell in the blood and in the tissues of eel seems somewhat enigmatic. From a phylogenetic point of view we know that mast cells do not cease their occurrence with the fish phylum, since ZOTTA has recently shown them to be present in insects and this to the relatively high percentage of 10 %. The limited extent of our research on fish makes a further discussion of the condition of the mast cell in the fish group somewhat haphazard. Further research work is needed and would very likely give surprising results.

An unquestionable and very important conclusion which may be drawn from the differential counts made in the present studies is the fact *that the remarkably high normal percentage of the basophils in some of the lower vertebrates proves conclusively that the mast cell is not a degenerative type of cell.* This to my mind is the best existant proof we have todate of the genuine and specific character of the mast granulation. The extreme frequency of the cell in the tissues (es. in fish) lends additional corroborative evidence for the biological intact character and biological important significance of the cell. Bearing these facts in mind, a readvocation of the mast cell in terms of a degenerating cell is *eo ipso* excluded.

4. Morphological variations of the mast cell.

Variations in the cytoplasmic and nuclear morphology of the tissue mast cells may obviously be due to various factors. These may be intrinsic or extrinsic. Amongst the former are to be noted a) genetic origin, b) ameboid movement, c) physiological condition of the cell. Amongst the latter a) environmental or media conditions, b) mechanical stimulation whilst the cell is in the living condition, c) physico-chemical changes which accompany the fixation and staining process.

Whilst the causative factors for the morphological change are many, yet in many instances one or other of the factors predominates to such an extent as to allow a just appreciation of the cell's morphology as it was in the living condition. Thus from a genetic point of view mast cells which originate from tissue lymphocytes would certainly differ morphologically from those derived from fixed fibroblasts, if the latter process is possible.

As to ameboid movement it undoubtedly figures to a large extent in a change of cell morphology and this to a larger extent than is usually ad-

mitted. Recently SCHAFFER has shown that at room temperature and in a time element of twenty minutes the living leucocyte of frog had assumed eleven decidedly different forms. The figures he gives of these are in many instances strikingly similar to the cytoplasmic contours found in some of the above described tissue mast cells. The movement of the living leucocyte, according to SCHAFFER, involved a change in the position of the nucleus, for at times it was central, at times peripheral in position May not then the various position of the nuclei in some of our mast cells be due solely to ameboid movement?

The bi-nucleated mast cells often seen in our material are most likely due to an ameboid movement of two neighbouring cells, the movement ending in a confluence of the protruded cytoplasmic processes, FIG. **14**. Again, the long, thin zig-zag cytoplasmic pseudopodia of the *Amblystoma* tissue mast cell, FIG. **16**, are surely in part due to the ameboid activity of the cell. In short then many of our clasmatocyte-like mast cells may be nothing else than the lymphocyte-like types in the moving process. The latter process may, furthermore, in part account for variations in the shape and volume of the nuclei.

As to the physiological factor we know that since structure is correlated to function, the physiological state of a given cell often expresses itself in its morphology. Accordingly, mast cells having a pyknotic nucleus with a labile cytoplasm and a freely distributed sparse granulation as seen especially in the horned toad, are to be interpreted as degenerating structures (Idem JIMÉNEZ AZUA). If amongst the normally granulated tissue mast cells, FIG. **21**, of a given animal *(Chrysemys picta)* we find a few structures having a dense, uneven and clumped together granulation, FIG. **22**, these likewise in all probability may be interpreted as degenerating mast cells.

Passing to a consideration of the extrinsic factors which may effect a change in cell morphology, it is to be noted that these are often neglected. The cell as seen in a preparation is never the cell of nature. If the living expanded leucocyte when mechanically stimulated contracts its pseudopodia and rounds up into a spherical mass (SCHAFFER), the same might be true of a mast cell the moment the tissue containing it is cut, i. e., is stimulated. Hence not all of the round tissue mast cells described above were so in nature.

If on the other hand the application of induction current to the living leucocyte produces artificial pseudopodia (GOLUBEW), an application

of a chemical substance (fixation) may produce similar artificial structures.

Aside from these physico-chemical factors there rests the environmental effect as existent in the living organism. I refer to the media conditions in virtue of which cells are often forced to alter their morphology. Hemmed in an aggregation of lymphocytes as met with in the tâches laiteuses of frog, the mast cell is round and compact (similar to FIG. **28**) but once free from these aggregations, it may alter its morphology and become similar to the cell given in FIG. **24**.

This perhaps accounts for the fact that on no occasion during the present investigations were fibroblast or clasmatocyte-like mast cells encountered in the spleen or liver. Such structures were however abundantly present in the mesenteries, peritoneum, intermuscular and subcutaneous tissue. In the propria of the digestive tract (with one exception, *Amblystoma)* the mast cells were usually round; in the muscularis layers they were oblong, clasmatocytic, at times even fibroblast-like. That media conditions alone will never explain the varied morphology of the tissue mast cell is clear; yet that it often has an important effect in altering the morphology of a cell seems to be the conclusion from the present studies. Bearing these preliminary remarks in mind, we will pass to a consideration of the different types of mast cells encountered in the lower vertebrates.

It is commonly conceeded that in the connective tissue of mammals lymphocytes, clasmatocytes, adventitial cells and various other types of lymphoid cells can develope different types of mast cells. The same is undoubtedly true in the lower forms. But while the tissue mast cells of mammals in spite of their varied origin are comparatively uniform in their morphological appearances, those of the cold-blooded vertebrates are decidedly different in size, shape and structure. To facilitate therefore a morphological description of the cells encountered I have throughout my observations employed three terms, viz. lymphocyte, clasmatocyte-and fibroblast-like forms. These terms are purely morphological and in no way indicate the origin of the cells.

While the three forms were found in all the animals investigated, in some animals one or other of the types predominated. Thus in fish with a few exceptions all of the tissue mast cells are of the lymphocytic type, FIG. **90**; hence are comparatively small and have only a few cytoplasmic processes. The occurrence of one or two fibroblast-like types, FIG. **86**, may be explained on the basis that a lymphocytic mast cell has hypertrophied

into that form. In frog, FIG. 14, and especially in horned toad, FIG. 70, the tissue mast cells are very large and due to a high degree of ameboid activity, have an extremely irregular contour of cell body. In *Amblystoma* the » spider «-shaped histogenous mast cells, FIG. 16, are such enormous structures and their cytoplasmic processes ramify in such diverse directions that it requires considerable search before a complete cell can be found.

The mast leucocytes in the lower vertebrates likewise show marked variations in size and structure, differing in this respect from the rather uniform type of mast leucocyte found in the blood of mammals (excepting of course the guinea pig mast leucocyte). The largest mast leucocytes were encountered in *Amblystoma*, hellbender, FIG. 17, and especially in mudpuppy, FIG. 18; those of the latter are at least ten times as large as those of frog, FIG. 1. The blood of *Emys europaea* shows the smallest forms, FIG. 23. Our studies show furthermore that the hemic mast cells vary morphologically not only in the different animals but also in the same animal (*Chrysemys*, *Gongylus*, FIG. 49-50). This phenomenon is perhaps due to the fact that many of the mast leucocytes are formed in the circulating stream from hemic lymphocytes which then subsequently grow into larger structures.

Throughout our investigations no evidence was obtained to warrant WERZBERG's contention that in some of the lower forms histogenous mast cells are to be found in the blood stream. *Gongylus*, it is true, had many decidedly oblong forms, FIG. 50. That these, however, were not histogenous mast cells was clear from the presence of many intermediate-sized individuals.

Whilst in mammals the mast leucocytes are polymorphonuclear, with one exception the bloods of the lower vertebrates studied carry only mononuclear forms. In *Gongylus*, the exception, a few blood mast cells have an indented or kidney-shaped nucleus, FIG. 51. The tissues of this animal, especially the spleen, show a large number of lymphocytic mast cells with a very marked lobulation of nucleus, even polynucleated forms are present. Hence at least in one of the lower forms, the mast cell nucleus shows ontogenetic developmental phases, i. e., lobulation of nucleus with cell age, as prevalent in mammals. Since as a rule ontogeny is a repetition of phylogeny, these nuclear variations square with the phylogenetic position of *Gongylus*. Being a lizard, it stands higher in the scale of animal life than either *Amphibia* or fish and accordingly has a more developed type of mast leucocyte.

Our study shows that phylogenetically there is likewise a gradual rise in the complexity and diversity of the histogenous mast cell up to a certain point, after which the cells are for the most part analogous to those found in mammals. Thus in fish practically all of the tissue mast cells are of the lymphocytic type. In *Amblystoma* we meet with clasmatocyte-like forms which are tremendously large and have long irregular narrow-bodied cytoplasmic processes ramifying in all directions. In frog the clasmatocytic forms, while still large and irregular, are no longer spider-shaped, their cell bodies are more compact. In addition to these, we meet with distinct fibroblast-like forms as well as emigrated hypertrophying mast leucocytes. In reptiles the clasmatocytic forms are as a rule small, oval in outline and have less pronounced cytoplasmic protrusions. In short, like the lymphocyte and fibroblast-like forms, they are morphologically similar to those found in mammals.

5. Solubility properties of the granules, variation and cause.

Michaelis, Pappenheim, Sabrazès, Maximow, Downey, Ferrata and others have shown that in some of the mammals the mast granules are very soluble in water. The granules of the mast leucocytes (es. those of the guinea pig) are much more resistant in this respect than those of the tissue mast cell. In the latter type of cells, however, the granules likewise show considerable variation as to their solubility. Thus in rabbit, the tissue mast cells are extremely soluble whilst in man they are not.

The present investigation shows that in the lower forms the mast granule substance is decidedly more soluble than is usually the case in mammals. Sections and whole mount preparations stained in Dominici's (a triple watery stain) invariably failed to show a single mast granulated cell; yet, similar preparations stained in al. thionin revealed the presence of large numbers of them. Obviously watery stains and, *a priori*, watery fixation must be avoided; *even the 80 °/₀ al. thionin stain is not at all times sufficiently adequate for the preservation of the cells*, FIG. **71**.

Our studies show furthermore that for the lower vertebrates *the imbedding process is far too detrimental to cell structure*, FIG. **12**. At most it reveals the presence of the cells, but as to morphological details of cytoplasmic and granular structure, the results obtained are as a rule similar to those given in FIGS. **12**, **41**, **61**, **62**. The distorted and dissolved condition of the cells leave little room for a correct interpretation of hemocyto-

genetic relationships. *The imbedding process should by all means never be used in the study of the mast cell problem in fish.* It was undoubtedly due to the fact that former investigators imbedded their material, that mast cells were for such a long time thought to be lacking in fish. In the present studies my experience was similar. *For all of my preparations obtained from the imbedded and sectioned material of fish failed to show a single mast granulated cell and this in spite of the absolute alcohol fixation and 80 % al. thionin staining.* Throughout the present investigation best results were obtained with whole mount and » Abklatsch « preparations. Whilst the latter have the disadvantage of failing to give topographical relationships of the mast cells, they on the other hand invariably present well preserved mast granules and mast cytoplasm.

Coming back to the solubility of the mast granules substance, it should be noted that *in the lower forms this property varies not only in the different animals studied, but that it varied decidedly in the mast cells of the same animal.* This phenomenon was especially marked in the mesentery and subcutaneous tissue of frog and in the mesentery of horned toad, FIG. **70, 71**. Since the two figures are taken from the same preparation stained in 80 % al. thionin, it seems evident that the dissolved condition of the granules given in FIG. **71**, is due to other than mere extrinsic (technique) causes. The fact that the granules of some cells are more soluble than others is therefore very likely correlated with differences of physiological states. Again, since structure is a historic record of past occurrences, these variations in the solubility of the mast granules might speak for a corresponding variation which existed during life in the physical and chemical properties of the granules. In short, the pictures are different because the mast granule substance was differently constituted in the granules of the living cell.

More difficult is the problem why the mast granules are not soluble in the living organism. The mechanism preventing their dissolution here might on a tentative basis be sought in the modern conception of the structure of living protoplasm. This as generally conceeded today should be regarded as a polyphasic system, one of which is continuous, and the other discontinuous. By phase we mean distinct component of the cell. The continuous phase is external, i. e., it surrounds the others and in all probability is water. The discontinuous phase is internal and in the case of the mast cell, is constituted to a large extent of mast granules. The

latter are therefore simply solutes located in different phases. Since different phases have different solvent properties, the mast granule substance is undoubtedly more concentrated in one place than in an other. De facto, we know that in the living cell not all of the mast granules have the same shape and size. A confluence of the granules in the living cells is perhaps prevented by means of phase boundaries or plasma membranes surrounding each individual granule. These membranes have permeability properties and by means of these might on the one hand permit the functional operation of the mast granule substance in accordance with the needs of the animal, on the other hand they might prevent a dissolution of the mast granule substance in the water medium (protoplasm) in which they are located. With the death of the cell (through fixation) these permeability properties are lost and accordingly the mast granule substance when placed in a watery medium (watery stain) may diffuse through the membrane and thus give rise to the dissolved and distorted pictures spoken of in our observations.

Finally, it might be stated that the large number of variations in the morphology and in the solubility properties of the mast cells encountered throughout the present studies may tentatively be accounted for on the basis that the mast cell, being such a complex polyphasic system, is accordingly much more readily susceptable to a diversity of physical and chemical changes of the surrounding medium, than a simpler system would be ex. gr. the red corpuscle. Except for the size, the presence or absence of nucleus, the latter is practically uniform in all animals. The mast cells on the other hand, whilst showing great variations in mammals, are decidedly still more varied in poikilothermous animals.

Tinctorial properties.

In mammals with the exception of guinea pig the mast granules have a rather uniform and stereotype metachromatic staining reaction. In the lower vertebrates however the tinctorial properties of the granules at times show decided variations. Whilst in most of the animals investigated the granules stained in a relatively uniform moderate purple, in *Gongylus* the metachromasia was of a deep dark purple, FIG. 58; in fish of a light red, FIG. 85. Opposed to PAPPENHEIM's view that the mast granules, once they have taken up the basic dye, never give it up, our studies show that in some of the lower forms (frog, *Gongylus*) the mast granules may

loose their metachromatic tinge a few days after being stained. These variations in the behaviour of the tinctorial properties are undoubtedly correlated with differences of physico-chemical constitution.

6. Regeneration of the cell.

a) Heteroplastic regeneration.

As in mammals, so in the lower vertebrates, the supply of the mast cells is maintained by heteroplastic and homoplastic means. Mast granules may be differentiated in the lymphocytes, clasmatocytes and perhaps fibroblasts of the tissues, as well as in the lymphocytes of the circulating stream. Two methods of mastgranulopoiesis were encountered; one, in which the granules when first differentiated were fully metachromatic in tone; the other, in which the first granules to appear in the cytoplasm were basophil-orthochromatic, but with subsequent development of the cell became polychromatophilic and finally basophil-metachromatic.

Whilst the former method of mast granule elaboration has been known for a long time, the latter method has todate not been observed (ita Downey, Ringoen). Jiménez Asúa and the writer in his present observations (which were made independently of Asúa and most likely at the same time, our publications (1922) differing by two months) are the first to report its occurrence. Meirowsky, Sabrazès and others have stated that the young mast granules are basophilic, but to my knowledge no mention is found in our literature that these young basic granules undergo a gradual ripening process analogous to that found in the formation of the eosinophil granules. The importance of that process will be discussed somewhat later in connection with the nuclear origin of the mast granules. For the present it will suffice to state that heteroplastic developing mast cells were observed in the three groups of poikilothermous animals investigated. In fish the process occurred in the parenchymal cells (lymphocytes) of mesentery, air bladder and kidney; in reptiles in the lymphocytes of the spleen; in *Amphibia* in the hemic lymphocytes and most probably in the connective tissue elements (polyblasts) of the frog.

b) Homoplastic regeneration.

The present observations show that, as a rule, regeneration by mitosis of pre-existing mast cells apparently takes place very rarely in the poikilo-

thermous animals. In the many blood smears made of the various animals, dividing mast leucocytes were never seen. *The tissues of fish were literally teeming with mast cell and yet not a single one of them was seen in division.* In the tissue of frog, *Chrysemys picta* and horned toad, where the mast cell count was extremely high, the search for a dividing mast cell proved futile. In short, except for the preparations of the spleen of *Gongylus*, where very many dividing mast cells were seen, *the examination of nearly a thousand other preparations containing portions of the tissues of the different animals studied, resulted in the failure to detect a single mast cell in division.* Obviously, this sparsity of mitotic proliferation on the part of the mast cell invalidates, at least for the lower forms, MAXIMOW's contention that in the adult organism the homoplastic form of regeneration is the sole method of the multiplication of the cell. His statement is rendered untenable by my observation in three of the poikilothermous animals of a true heteroplastic development of the mast cell.

As stated in a previous preliminary note, dividing mast cells were encountered in one case, viz. in the spleen of *Gongylus*. Since the process was decidedly pronounced, all of the mitotic figures involved in the division of the cell were repeatedly met with. Whilst MAXIMOW, SAMSONOW, WEIDENREICH, WEILL, SABRAZÈS and LAFON, DANTSCHAKOFF and a few others have in the past reported a mitotic division of the mast cell, their figures when given, are as a rule not very convincing. WEILL's figure of a mast cell mitosis in the digestive tract of mouse is certainly not convincing, nor is MAXIMOW's metaphase picture beyond dispute. Lack of a complete seriation of figures showing all of the classical stages involved in the process of the mast cell division, undoubtedly influenced many authors to hold to the old theory that the mast was a degenerative type of cell. Definedly to show that this is not the case, but rather that the mast cell divides in a perfect normal manner, our figures of the mitotic phases have been given, FIG. 57-60. Again and again cells were met with in which one could actually count the number of chromosomes at the late prophase stage. Since the chromosomes were absolutely normal, and the phases through which they passed perfectly classical, the mast cell proliferates by mitosis as does any other cell.

c) The Bone Marrow Supply.

Maximow, Downey, Ferrata, Ringoen have shown that in mammals the mast leucocytes form an independent line of granulocytes which is developed in the bone marrow from non-granular cells. From the present studies very little evidence is at hand to show that a similar process is carried on in the bone marrow of the lower forms. In *Rana pipiens* and horned toad the marrow contains very few mast cells. In *Rana esculenta* the cells are fairly abundant and one or two mast myelocytes are to be seen; but aside from these, nothing is to be observed in the marrow parenchyme which would indicate that a heteroplastic development of mast cells from non-granular cells takes place in the lower forms. The vast majority of the blood mast cells are therefore evidently formed in some other locality. In the frog, hellbender, turtle and snake many of the mast leucocytes are formed from hemic lymphocytes. A few mast myelocytes, morphologically similar to those encountered in the marrow of mammals, are to be found in the blood of turtle. This fact seems to corroborate the contention of some authors that during certains months of the year, the blood of the lower forms is myeloid in character, i. e., that all three types of granulocytes are developed in the circulating stream from non granular cells by the gradual differentiation of granules in their cytoplasm.

7. Habitat and function.

In the lower vertebrates the habitat of the tissue mast cells in order of abundancy is as follows: mesentery, peritoneum, subcutaneous tissue, intermuscular tissue, spleen, mucosa and submucosa of the digestive tract, lung, bone marrow (when present), liver, kidney. Except in fish, the tissues of the latter two organs were practically devoid of mast cells. Bone marrow, when present, showed few mast cells except in *Rana esculenta.* In some animals (frog, *Gongylus*, horned toad) lung tissue contained abundant mast cells, in others *(Amblystoma,* hellbender) they were relatively sparse or entirely lacking. The other tissues enumerated above, with a few exceptions, had a very large number of mast cells; the mesentery especially was usually loaded with them.

The spleens, as a rule, showed a large quota of lymphocyte-like mast cells; they were extraordinarily numerous in *Chrysemys picta*. EBERHARDT maintains that the spleen of turtle gives rise to all of the animal's mast cells. Since I found an evident case of heteroplastically developing mast cells in the spleen of *Testudo* and doubtful cases of this form of regeneration in spleen of *Chrysemys picta* and *Clemys leprosa*, and finally since the spleen of *Gongylus* showed many mast cells in division, EBERHARDT's contention might substantially be correct for the reptile group. However, the formation of mast cells needs not necessarily be restricted to the tissues of the spleen. Other of the above mentioned tissues, we know, have hemohistioblastic potentialities and hence could give rise to autochtonous elements. De facto, heteroplastic developing mast cells were found in the subcutaneous tissue of frog, as well as in the parenchymal tissue of mesentery, kidney and air bladder of fish. Hence in the lower forms, as in mammals, the general connective tissue is hematopoietic and undoubtedly gives rise to a large percentage of the animal's mast cells.

Whilst a pass from the habitat of a cell to its function is obviously questionable, yet the many mast cell capsuled blood vessels seen in certain fish and the fact that in nearly all of the mesenteries and in many of the other tissues, the cells had a tendency to accumulate around the blood vessels seem to lend additional support to the often voiced opinion that the mast cells are carriers of oxygen and therefore seek a perivascular habitat. The fact that tissue mast cells were practically entirely lacking in one species of turtle which had passed through the complete hibernating period, i. e., a period in which the rate of respiration is very low, seemingly favoured this interpretation.

Arguing from habitat alone, the cells may, on the other hand, be correlated to nutritional conditions. In nearly all of the animals they were extremely numerous in the visceral peritoneum, a tissue laden with capillary networks of lymph and blood vessels; in the mesentery of fish they accumulated around the fat cells, FIG. 91. The mast cells were tremendously numerous in the digestive tract of the well fed animals, *Chrysemys picta*, *Amblystoma* and horned toad, all of which were studied in fall. The cells were less numerously present in the digestive tract of *Emys europaea* and *Clemys leprosa*, animals studied mid-winder and absolutely lacking, not only in the digestive tract, but practically in all of the tissues of *Testudo*, studied at the end of the hibernating period. EHRLICH's original contention

that the mast cell is an overnourished connective tissue cell would therefore readily fit in here.

A third possible functional role would be that in some of the lower forms the mast cell acts as the animal's special cell. Whilst no such hypothesis has been advanced in the past hematological literature, the remarkable abundance of the mast cells in some of the lower vertebrates studied by the author (es. *Chrysemys picta* 65 °/₀) makes the theory worthy of investigation. From the large number of eosinophils present in the reptilian blood, WERZBERG concluded that for these forms the eosinophils acted as the animal's special cell.

The problem as to the function and biological meaning of the mast cell must accordingly be studied on experimental grounds. Habitat, absence or presence of the cells, tells us very little as to its nature. The eel has no mast cells and yet its metabolism is perhaps essentially similar to that of carp which has its tissues teeming with mast cells.

The sole valid conclusion that can be drawn from the present studies in regard to the functional role of the mast cell is a negative one, viz. that the mast cells are not correlated with the process of phagocytosis, for on no occasion was a phagocytosed material encountered in the mast cytoplasm. The granular structures were always mast granules. With PAPPENHEIM, GRAHAM and others we share the opinion that the mast cells are not endowed with bactericidal properties. The » secretory atmospheres « (i. e. pericellular metachromatic areas) of CAJAL and CALLEJA recently readvocated by PITTALUGA (1922) as a possible confirmation for the diastasic activity of the mast cell are to be regarded as artefacts, due to the solubility of the mast granules, FIG. 71.

8. Nature of the mast granules.

a) Mast cells and pigment cells.

As early as 1890 PHILIPSON regarded the mast cell as a chromatophore. Later MEIROWSKY, STAFFEL, RHEINDORF and others advanced the theory that the mast granules have a relation to pigment granules. In their opinion the mast cell was to be regarded as an intermediate stage in the formation of the pigment cell. PAPPENHEIM denied the relation and interpreted the mast-

pigment granulated cells as structures having two distinct types of granules. Recently (1919) Weill finding fibroblast-like structures with the double granulation interpreted the pigment granules as of phagocytic origin.

On several occasions during the present investigation a similar genetic relation between the two types of granules was for a moment thought to exist. In the branching clasmatocytic types of mast cell of the intestine of *Amblystoma*, as well as in the tissue mast cell of the freshly made preparations of mesentery and peritoneum of *Gongylus*, mast granules and pigment granules seemed to be located in the same ground protoplasm. A change of focus, however showed that the pictures were due simply to an intermingling of the cytoplasmic processes of the two cells. In the tissue mast cells of the body wall of frog, as well as in those of the mesentery and peritoneum of *Gongylus*, the mast granules, a short time after being stained, lost their metachromatic tinge. On the other hand in the freshly made preparations the pigment granules had a slight metachromatic tinge, which a few days later was lost. The fact, however, that the mast cells once gave the metachromatic reaction, and that with subsequent restaining they again appeared as typical mast cells, shows plainly that histologically they were true mast cells and therefore had no genetic relation with the pigment cells. The weak metachromatic tinge on the part of the freshly stained pigment granules may be explained as due to the fact that with prolonged thionin staining various structures may take on a metachromatic tinge. In the lower forms, therefore, pigment granules and mast granules are genetically distinct cytoplasmic structures.

b) Nuclear origin of the mast granules.

In the past various authors have advanced the theory that the nucleus was instrumental in the elaboration of the mast granule substance. Since of late years the theory has frequently be questioned, even denied, a detailed discussion of the theory would not be amiss.

Staffel claimed that the emigration of nucleolar material seen in the tissue mast cells of pathological human skin is correlated with the formation of the mast granules. Meirowsky similary claims that the granules of the histogenous mast cells of human skin are of nucleolar origin; the first granules to appear are basic but ametachromatic, later they change into

pigment granules. WEIDENREICH (1911) believes that in the human mast leucocyte the granules are formed from extruded portions of the nucleus. He states however that no evidence was at hand that the same process takes place in the histogenous mast cells. WERZBERG noted that in several species of reptilian blood the mast granules stained with methylgreen. Since this stain is said to be specific for chromatin, he concluded that the granules were of nuclear origin.

DOWNEY however is the principal advocator of the nuclear origin theory. In the connective tissue of guinea pig and lymph glands of cat DOWNEY (1911-13) reported a peculiar mode of mastgranulopoiesis in which the nucleus was in his opinion decidedly instrumental in the elaboration of the mast granule substance. The latter after being manufactured in the nucleus was passed out into the cytoplasm. In the clasmatocytes of guinea pig the passage took place in the form of dark masses; in the non-granulated lymphocytes and plasma cells of cat, in the form of a solution. The clasmatocytes of the guinea pig had a primitive unknown type of granulation which had only a slight affinity for basic anilin dyes. On reception of nuclear material, the primitive granules changed to a metachromatic tone. DOWNEY stated that » whether the metachromatic granules from the nucleus remain as the permanent mast granulation, or whether the primitive granules use up the nuclear substance during their differentiation into permanent mast granules, could not be determined beyond question «.

NAEGELI (1919) refering to DOWNEY's contention denies it as impossible. ARNETH (1920) claims the nuclear origin theory to be based on badly fixed preparations. No evidence for the theory was found by SABRAZÈS and LAFON in horse, by DANTSCHAKOFF in embryoes of birds, by KREIBICH (1916) in rabbit, by WEILL (1919) in cancer tissue. GREGGIO says nothing of a nuclear participation, whilst lately JIMÉNEZ ASÚA (1922) says expressly that the nucleus does not undergo any noteworthy modifications during the developmental stages of the mast cell.

WEIDENREICH and DOWNEY then are alone in maintaining a partial nuclear origin for the granules. WEIDENREICH's theory has since been proven to be false. Could not then DOWNEY's interpretation of his preparations be questioned? It would seem so in the light of all the above contravening evidence. In addition it is to be noted that DOWNEY (1913) himself found no evidence for a nuclear participation in the elaboration of the mast granules in the heteroplastically developing marrow mast myelocytes of

guinea pig. Finally it might be recalled that MAXIMOW (1906) seeing pictures similar to those later observed by DOWNEY interpreted them as artefacts, due to a partial dissolution of the granules (1).

As to my own material only on one occasion *(Chrysemys picta)* did it seem that the nucleus was instrumental in the formation of the mast granules (ita also DOWNEY). The conclusion however was not drawn since the cells were not sufficiently well preserved. In the various instances where an evident and clear cut heteroplastic development of mast cells was encountered *(Testudo*, fish) *not the slightest evidence was at hand for a nuclear participation in the elaboration of the mast granule substance. Since the nuclei of the differentiating cells were in all cases perfectly normal and inactive, the mast granules are most probably solely cytoplasmic differentiation products*, *i. e.*, *are formed independently of visible nuclear derivatives.*

The contemporary observation of JIMÉNEZ ASÚA and the writer that the young basic granules of the histogenous mast cells undergo a gradual ripening process is to my knowledge new. That the process is not exceptional is evident from the fact that the phenomenon was found to occur with certainty in two representative poikilothermous animals studied, whilst in a third representative it very probably likewise took place. Thus in fish it was encountered in the parenchymal cells of the mesentery, air bladder and kidney, in reptiles in the tissue of spleen, in *Amphibia* most likely in the subcutaneous tissue of frog.

Lately JIMÉNEZ ASÚA has shown the process to take place in the tissue lymphocytes of man. In both his material and in mine the various stages involved in the ripening process of the mast granules, i. e., their passage from a basophil-orthochromatic to a basophil-metachromatic condition with polychromatic intergrades, were found to be strikingly similar (2). The conclusion follows that *biologically the birth and ripening process of the mast granules of certain tissue mast cells is a stereotype phenomenon*, *that the nucleus has nothing to do with the formation of the granules*, *that the process is a duplicate of the life history of the eosinophil and special granules.* The importance of the latter statement for the specificity of the mast granules, as well as for the granulopoietic process as a whole may be seen from the following.

---

(1) MAXIMOW and DOWNEY used the same technique, viz. absolute alcohol fixation and alcoholic thionin as the stain.

(2) Compare our figures.

c) The specific nature of the mast granules and a correlation of them with the granules of the other two granulocytes.

For a long time it has been a well recognized phenomenon that the granules of the special cell undergo a gradual ripening process during their developmental history. This fact has always been interpreted as indicative that the granules are true cytoplasmic differentiation products, i. e., they are endogenous in origin. Up to a few years ago a similar contention was, however, not generally accepted as regards to the origin of the eosinophil granules. Mainly through the work of WEIDENREICH these were often regarded as exogenous in origin, i. e., the granules were formed not from the cell's cytoplasm, but were formed from phagocytosed erythrocyte degeneration products. In short, the eosinophil granules were of hemoglobinous origin.

MAXIMOW, DOWNEY, RINGOEN and the author in the above observations, have shown that the eosinophil granules when first differentiated from the cell's cytoplasm are basophilic in staining reaction and that with subsequent growth and age of the cell, these granules gradually become acidophilic. DOWNEY and RINGOEN (es. the former) show that correlated with these changes in the staining reaction of the granules there was likewise a decided change in their size and shape. *These gradual progressive changes in the staining reaction of the basophilic granules together with the changes in their configuration were regarded by these authors as unequivocal histological evidence to the fact that the eosinophil granules were endogenous in origin.*

RINGOEN in a recent paper (1921) shows the endogenous origin theory to be true on experimental grounds. After making repeated intraperitoneal injections of hemoglobin and erythrocyte suspensions in various animals, his preparations of the peritoneal fluid, omentum and subcutaneous tissue showed that the » haemoglobin granules are either digested or changed into pigment but never are they converted into eosinophil granules «. The endogenous origin of the eosinophil granules is therefore well established.

MAXIMOW, DOWNEY and RINGOEN have likewise shown that in mammals the mast cells of the blood are in no way related to the eosinophils. My observations show the same thing to be true in the lower forms. In marrow of horned toad the fully differentiated mast cells and eosinophils are very different types of cells. This observation led to the further question whether in the lower forms the » unripe « young eosinophils are in any way

related to the mast cells as claimed by PAPPENHEIM, BENACCHIO, KARDOS and SZECSI. Here again my observations corroborate the findings of DOWNEY and RINGOEN. The granules of the eosinophil leucocytes in marrow of horned toad are true endogenous formations. The granules when first differentiated are basophilic in staining reaction. Soon after their appearance the granules undergo gradual and complex chemical changes, i. e., a ripening process, which involves corresponding changes in size, structure and staining reactions. The original basophilic granules do not disappear, but remain to become transformed granule for granule into the mature oxyphilic granules.

The conclusion follows therefore that *in the lower forms as in mammals the eosinophil granules are not derived from hemoglobin or its dissociation products, but are to be interpreted as specific and independent endogenous cytoplasmic formations.*

Passing now to a consideration of the mast granules, we note that their nature and genesis was for a long time a question of dispute. Even today some authors question the specific nature of the cell (GRAHAM, POPPER) and as of old interpret the mast cell in terms of a degenerating cell. After considerable research on the part of MAXIMOW, DOWNEY, FERRATA, RINGOEN, the mast cell is now, at least amongst histologists, generally regarded as a distinct and independent line of granulocytes histogenetically and morphologically fully equivalent to the other types of granulocytes. Mast myelocytes, absolutely distinct from the corresponding eosinophil or special myelocytes, have been found in the bone marrow. The young mast granules when first formed are basophilic. But until recently it has never been known that these basic granules during their subsequent progressive evolution » exhibit changes in their staining properties at any time « (RINGOEN, 1921).

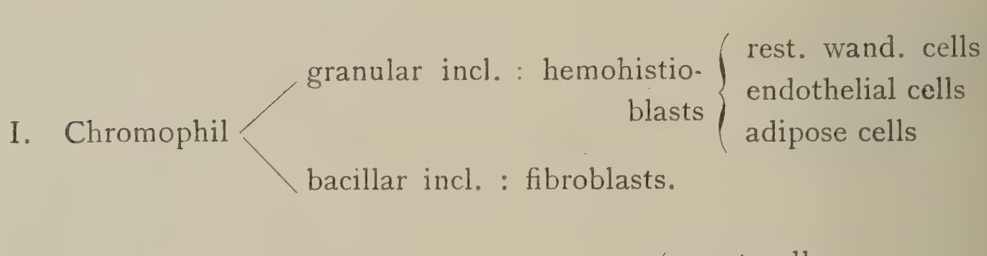
The present studies together with the observation of JIMÉNEZ ASÚA in man (1922) show that, at least in some of the mast cells, the granules during their developmental history likewise change their staining reaction. The first granules differentiated are basic and ametachromatic in staining reaction; with progressive evolution they undergo a ripening process, i. e., by way of polychromatic intergrades gradually assume a metachromatic tone.

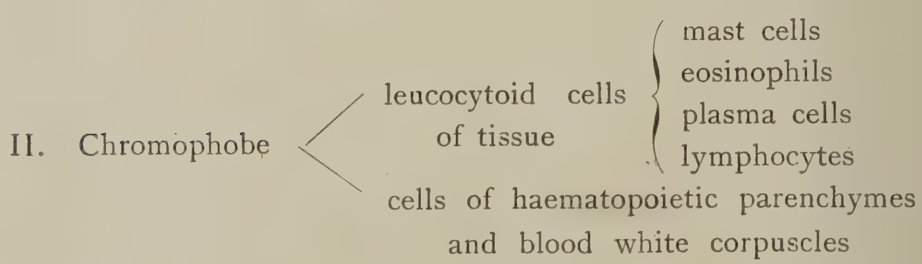
Albeit our observations were made on the granules of the tissue mast cells, this however does not militate against the fact that the mast

granulopoietic process is at times fully analogous to that which occurs in the other two types of granulocytes. Our findings show therefore *that even in the lower vertebrates the mast cell is not a degenerating cell, its granules are not a mucoid deterioration of the protoplasm, but as in the case of the eosinophil and special cell, they are specific differentiation products of the living and functionally perfect cytoplasm.*

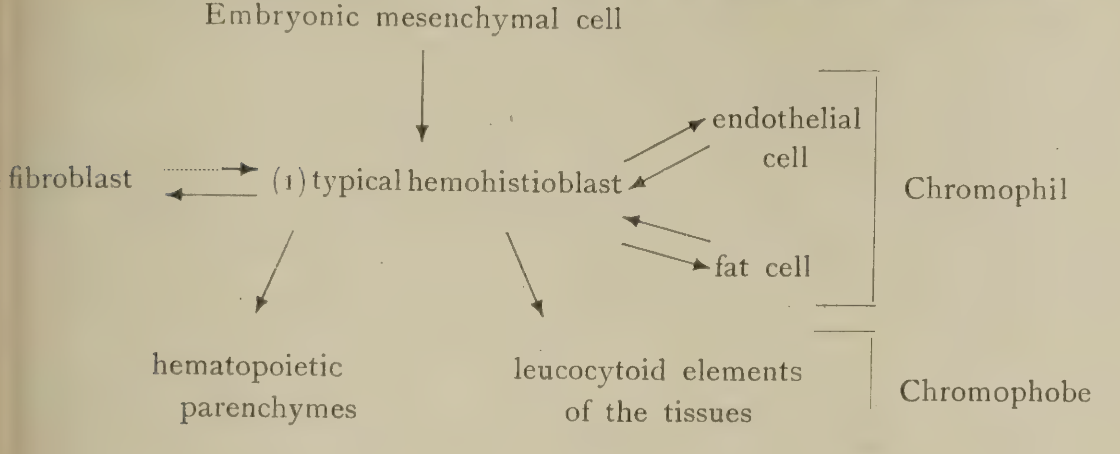
9. Modern conception of genetic relationships.

Before concluding our discussion it would not be amiss to correlate our findings with the modern conception of the genetic relationship existing between the different types of tissue elements. As is well known, FERRATA, on the basis of vital color reactions produced by the injection of lithiocarmine and pyrrol blue, distinguishes two distinct classes of connective tissue elements, a) chromophobe structures, b) chromophil elements. The latter are again subdivided into 1) fibroblasts or those cells which have a protoplasm filled with bacillar inclusions, 2) haemohistioblasts, i. e., structures having a granular protoplasm. The latter form the great group of parent cells, i. e., structures which even in adult life retain the primitive plasticity of the embryonic mesenchymal cells. FERRATA's classification of the blood cells and tissue elements may be portrayed as follows :

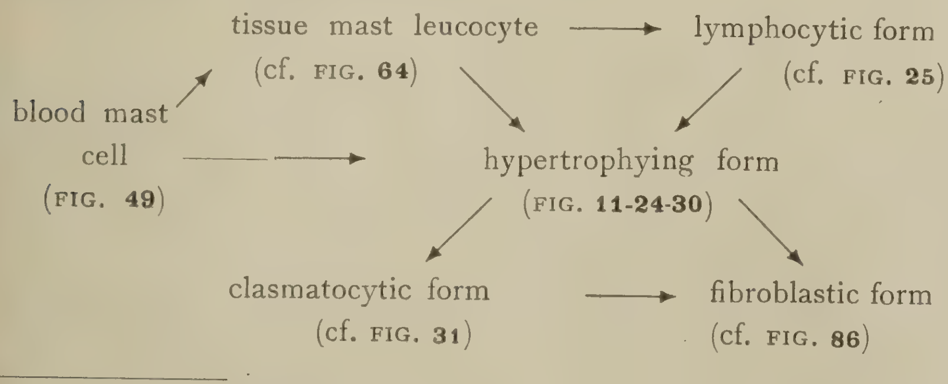




Genetic relationships between those various elements are as follows :



Taking our various types of tissue mast cells, we note that they in many cases show a decided different origin. Contrary to the condition in mammals, in *Amphibia* and reptiles (not however in fish) a large number of the histogenous mast cells originate from emigrated blood mast cells (MAXIMOW, EBERHARDT, WEIDENREICH, PAPPENHEIM, PARDI). The latter on leaving the blood stream may retain their hemic structures and thus is explained the presence of the many mast leucocytes found in an unaltered condition in the tissues. In most cases however the emigrated blood mast cells hypertrophy, transforming themselves into lymphocyte-, clasmatocyte- and fibroblast like structures. It is to be noted that our nomenclature here is simply morphological. The hypertrophying process and subsequent assumption of a varied cell shape may be schematised as follows :



(1) ·········→ = only with difficulty.

Passing to a consideration of the various tissue elements, we note that many of them have mastgranulopoietic powers. For FERRATA any of the various hæmohistioblasts may differentiate into the mast cell line. The differentiation is considered as being permanent since with intra vitam injections of lithiocarmine the mast cells remain unstained, accordingly are chromophobe. JIMÉNEZ ASÚA in his recent work likewise maintains that the mast cells are incapable of further differentiation. My observations on the present material show the same thing to be true of the lower vertebrates for on no occasion did a tissue mast cell differentiate into another type of cell.

Lymphocytes. Primary amongst the connective tissue elements to differentiate into mast cells are undoubtedly the tissue lymphocytes. The process has at various times been reported by RANVIER, JOLLY, MARCHAND, PAPPENHEIM, SAMSONOW, EBERHARDT, SABRAZÈS, DANTSCHAKOFF, DOMINICI, WEILL, WEIDENREICH, DOWNEY, JIMÉNEZ ASÚA and many others. In my material the process was especially pronounced in the case of fish *(Leuciscus)*, the mesentery, air bladder and kidney of which showed many heteroplastically developing mast cells from lymphocytes. With equal certainty the process was observed in the reptilian group *(Testudo)* and in all probability likewise takes place in *Amphibia* (frog's taches laiteuses).

Noteworthy for the lower forms is the fact that in addition to the lymphocytes of the tissues, those of the blood stream may differentiate into mast cells (FREIDSOHN, WEIDENREICH, PAPPENHEIM, WERZBERG). The present studies result in a confirmation of this fact; the process was seen in frog, hellbender, turtle and garter snake, FIG. **75-76**.

Hæmohistioblasts. Frequent progenitors of the mast cells are the hæmohistioblasts. They correspond to the resting wandering cells (polyblasts) of MAXIMOW, to the clasmatocytes of RANVIER, to the leucocytoid adventitial cells of MARCHAND, to the rhagiocrinal cells of RENAUT, to the histiocytes of ASCHOFF and KIYONO, to the pyrrolophilic cells of GOLDMANN and TSCHASCHIN. Endowed with a retained embryonic plasticity, these undifferentiated lymphoid cells in the adult animal may transform themselves into fibroblasts (MAXIMOW, WEIDENREICH, FERRATA); into macrophages (MAXIMOW, MARCHAND, WEIDENREICH, FERRATA, JIMÉNEZ ASÚA); into plasma cells and mast cells (for the latter MARCHAND, RANVIER, RUBENS-DUVAL, SABRAZÈS and LAFON, GREGGIO, DOMINICI, PAPPENHEIM, ZIEGLER, WEIDENREICH, FERRATA; denied by MAXIMOW for the adult).

Strong evidence is at hand from the present studies that in the lower forms these indifferent lymphoid cells (clasmatocytes, hæmohistioblasts) may likewise even in adult animals differentiate into the mast cell line. The probable mode of mast granule elaboration is shown in FIG. **15**, a field obtained from the subcutaneous tissue of frog.

Fibroblasts. Interesting and unsolved is the question whether fibroblasts may differentiate into mast cells. The resting wandering cells, according to MAXIMOW, may become fibroblasts, but these are fixed structures and only under inflammatory conditions do they again become round and free cells. Whether these were identical with the resting wandering cells, MAXIMOW was unable to say. A similar position is held by FERRATA for whom *the fibroblast is not a functional but rather a permanent differentiation product of the hæmohistioblast. Only with difficulty does it return to its ancestral condition (idem* TSCHASCHIN).

On the other hand, much evidence has accrued to show that fibroblasts may become free cells endowed with the primitive plasticity of differentiating into another cell line. WEIDENREICH and, especially, DOWNEY have given the intermediary stages involved in the formation of lymphocytes from fibroblasts (omentum, spleen and lymph nodes), whilst RANVIER, CORNIL, DOMINICI, ROLOFF, ABRAMOW and es. SCHOTT have shown the same thing to be true of the fibroblasts of the pleural and peritoneal linings. Very recently JIMÉNEZ ASÚA (1922) gives many unquestionable instance of fibroblasts transforming themselves into polymorphous macrophages, whilst REITANO (1922) give the transition stages from fibroblasts to clasmatocytoid haemohistioblasts.

That fibroblasts can become free cells and as such develope into the mast cells is practically assured, but *that they as fixed structures can differentiate mast granules seems to be still an unsolved problem.* It is known that EHRLICH, WESTPHAL, UNNA and PAPFENHEIM derived mast cells from fixed connective tissue cells. SABRAZÈS and LAFON derived them from various connective tissue elements but were unable to determine whether the branching and fusiform mast cells should be traced back to the fibroblasts.

DOWNEY (1913) whilst stating that » it is very likely « that mast cells are differentiated from fibroblasts, in his own material of guinea pig observed a heteroplastic development of the cells from clasmatocytes, i. e., cells which in his opinion were to be placed » between connective tissue cells and the lymphocytes «. He states : » Of course the fibroblasts cannot be excluded, but

we can hardly consider the » fixed « fibroblasts as a possible parent of the cells shown «. GREGGIO (1911) holds that mast cells may be derived from various connective tissue elements but says nothing regarding their relation to the fibroblasts. WEILL (1919) found a few fixed fibroblasts and spindle-shaped structures having a basophilic non-metachromatic granulation Whether these were true mast cells or some other connective tissue elements with an unknown basophilic granulation, he was unable to determine.

Whilst working under the direction of DOWNEY the author on one occasion (mesentery and subcutaneous tissue of frog) observed fibroblasts which seemingly were differentiating mast granules heteroplastically. *Aside from this one case no evidence was forthcoming from all of the material investigated to show that fibroblasts differentiate into mast cells.* The latter were seen to originate from lymphocytes (fish, turtle) but the mode of granule elaboration was entirely different from that which seemingly took place in the fibroblasts. In the latter the mast granules when first formed were metachromatic from the start and only gradually appeared in the cell's cytoplasm. In the lymphoid cells all of the granules were seemingly differentiated at one time, were basophilic and only gradually assumed the metachromatic tone (idem JIMÉNEZ DE ASÚA).

In the light of these facts both DOWNEY's and my own interpretation of the preparations (few in number) could be questioned. *In short the problem whether » fixed « fibroblasts actually do transform themselves into mast cells is still an open question and should be investigated.*

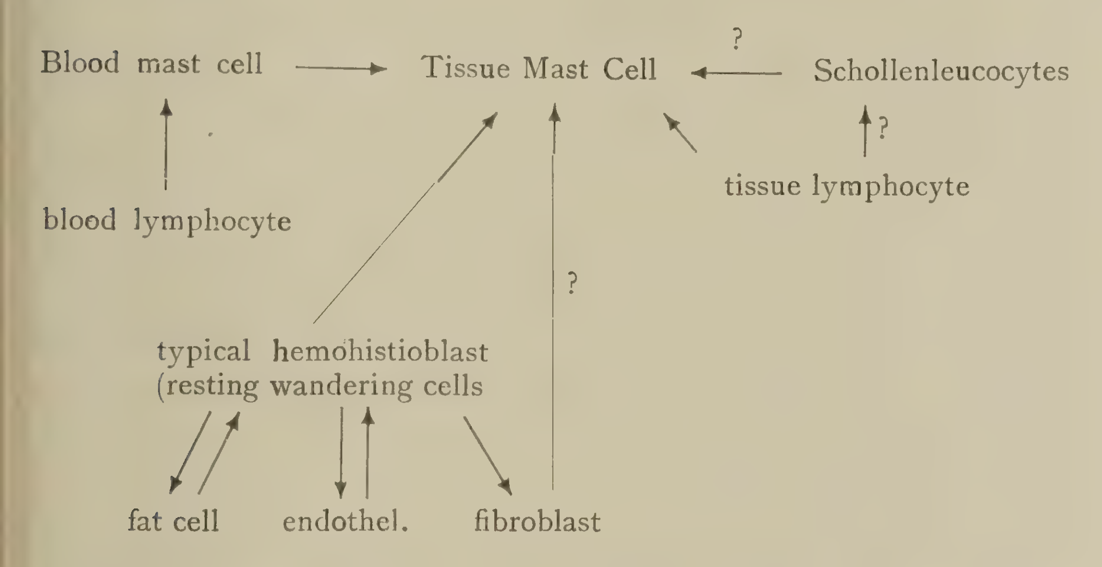
Plasma cells. — Decidedly different is our evidence for the formation of mast cells from plasma cells (plasma mast cells). This process first reported by KROMPECHER (1891) has subsequently been confirmed by MARCHALKÓ, SCHWARZ, WEISHAUPT, PAPPENHEIM, WEIDENREICH, DOWNEY, SABRAZÈS and LAFON, MARTINOTTI, GREGGIO, WEILL and others. Of recent workers FERRATA (1918), SCHRIDDE (1921) and JIMÉNEZ ASÚA (1922) deny the formation, whilst DUBREUIL and FAVRE (1921) reaffirm it.

Since throughout the present investigation *not a single plasma mast cell was encountered, the conclusion seems justifiable that in the lower vertebrates under normal conditions mast cells are not formed from plasma cells.* Whether the process takes place under pathological conditions is still to be investigated.

Reticular tissue. — The hemohistioblastic power of this tissue is commonly conceded (WEIDENREICH, DOWNEY, FERRATA and others). Recently

Jiménez Asúa (1921) gives pictures of large, extremely irregular macrophages derived from the reticulum, which are strikingly similar in cytoplasmic contour to the large irregular "spider" shaped mast cells, fig. 16, encountered by the author in *Amblystoma* and by Maximow in *Axolotl*. Whether the latter were derived from the reticulum I was unable to determine since developing mast cells were not seen. Without denying the possibility of a reticular origin of mast cells *it is nevertheless curious that none of the material investigated showed that this process actually took place.*

The following schema shows the genetic origin of the tissue mast cells in lower vertebrates as conceived by the writer as a result of the present investigations.



Mast cells have no genetic relationship with special cells, eosinophils, pigment and muscle cells, and perhaps not with plasma cells.

VI. SUMMARY.

1) The mast cells in the lower vertebrates are of two distinct types, viz. those of the blood and those of the tissues. A close relationship however exists between the two in the sense that mast leucocytes on leaving the blood stream may hypertrophy into tissue mast cells. With possible rare exceptions an immigration of the latter does not take place.

2) Except in fish, the blood of the lower forms carries a much higher percentage of mast leucocytes than is the case in mammals. Whilst in some

animals the basophils are present to the same ratio as obtains in mammals (hellbender 1 %, *Testudo* 1 %) in others the cells rise to higher counts (mudpuppy 4 %, *Clemys leprosa* and garter snake 7 %, *Amblystoma* 10 %, frog 18-23 %), whilst still in others the mast leucocytes reach the extremely high percentage prevalent in mammals only under pathological conditions (*Chrysemys picta* 65 1/2 %, *Emys europæa* 33 %, horned toad and *Gongylus* 41 1/2 %).

In the blood of fish mast leucocytes are nearly entirely lacking; in its tissues however they are tremendously numerous.

Generally speaking the lower vertebrates have more histogenous mast cells than the higher vertebrates. In many instances the tissue mast cells are morphogenetically analogous to those found in mammals.

In some of the lower forms the frequency of the two types of mast cells stands in inverse ratio, in others it does not.

Histogenous mast cells are entirely lacking in hellbender. The animal however has very many special cells both in its tissues and in the blood stream.

In one type of fish (eel) both blood and tissue mast cells are lacking. The fish, which have tissue mast cells, have them in such tremendous numbers that the microscopic fields often look like those obtained in a local basophilia. The cells are by far more numerously present than in *Amphibia* or Reptiles.

Generally speaking, Reptiles have a larger percentage of tissue and blood mast cells than *Amphibia*.

In the lower forms the habitat of the tissue mast cells in order of abundancy is as follows : mesentery, subcutaneous tissue, intermuscular tissue, spleen, digestive tract, lung, liver, kidney. In the latter two organs mast cells were either very sparse or entirely lacking.

3) Both blood and tissue mast cells show a greater variation in their morphological features than they do in mammals. For the tissue mast cell three morphological types are to be encountered, viz. lymphocyte-, clasmatocyte- and fibroblast-like forms. The terms are not genetic.

Phylogenetically there is seemingly a rise in the complexity and diversity of the tissue mast cell. In fish the latter are nearly entirely of the lymphocytic type. In *Amphibia*, the cells are very polymorphic. In the reptile group however they have a tendency to assume a cell morphology prevalent in mammals. As to the blood mast cell, *Gongylus* alone shows a

quota of polymorphonuclear forms; in all other animals the cells were stereotype mononuclear.

4) Mast granules are much more soluble in the lower forms than in mammals. With watery stains the granules as a rule disappear entirely. The solubility properties vary not only in the different animals, but also in the same animal. Fish have the most soluble mast granules.

As a rule through the imbedding process the granules of the tissue mast cells become distorted and dissolved. The process should never be used in the study of the tissue mast cells of fish, for here the granules disappear entirely.

5) In the lower vertebrates the metachromatic staining reaction of the granules varies from a light red, to a deep purple.

In some instances the mast granules soon after being stained, loose their metachromatic tinge (contra PAPPENHEIM).

6) In the lower forms no genetic relationship exists between pigment cells and mast cells.

7) Since in the cold-blooded vertebrates which have a bone marrow parenchyme, mast leucocytes are either entirely lacking or extremely sparse in this tissue, the vast majority of the mast cells are undoubtedly formed in some other locality.

For the reptile group most likely the spleen by homoplastic and heteroplastic means gives rise to most of the animals mast cells (EBERHARDT).

8) A heteroplastic regeneration of mast cells from non-granular cells takes place both in the blood stream and in the tissues. In the blood the granules are differentiated in lymphocytes, in the tissue they are differentiated in lymphocytes, clasmatocytes and perhaps in the fibroblasts.

The existence of a plasma mast cell for the lower forms under normal conditions is doubted, since none were seen.

Two methods of mast-granulopoiesis are to be encountered; one in which the granules when first formed are fully metachromatic; a second in which the first granules differentiated are basophil-orthochromatic and subsequently undergo a gradual ripening process, i. e., passing by way of polychromatophilic intergrades, they finally become basophil-metachromatic. Their life history is analogous to that of the eosinophil and special granules.

In the lower forms the nucleus is in no way instrumental in the elaboration of the mast granule substance.

9) A homoplastic form of regeneration by mitosis of pre-existing mast cells takes place very rarely in the poikilothermous animals. In the some 1200 slides studied a mitotic proliferation was encountered only once, viz. in the spleen of *Gongylus*. Here it was very marked.

10) The absolutely normal character of the mast cell division, together with the fact that in some of the heteroplastic developing mast cells the young mast granules are basophilic and later gradually undergo a ripening process, shows that in the lower forms the mast cell is not a degenerating type of lymphocyte. Mast granules are not a mucoid deterioration product, but are specific cytoplasmic differentiations.

The remarkable and extreme abundance of the tissue mast cells in fish renders the degeneration theory unthinkable.

11) Todate hematalogists know practically nothing regarding the function of the mast cell. The present studies indicate that :

a) The mast cell might be correlated to the respiratory process. Reasons : the cells are often grouped about the blood capillaries or run parallel to them. In some fish this grouping is tremendous and gives rise to mast cell capsuled blood vessels.

b) Mast cells might be correlated with nutritional conditions. Reasons : in fall the digestive tract contains many mast cells, during the hibernating period they are sparsely present or entirely absent. In some fish mast cells are abundantly present in adipose tissue.

c) Mast cell might in some of the lower forms function as the animal's special cell. The extremely high mast cell count found in the blood of some of the turtles and in the lizards, horned toad and *Gongylus*, favours this interpretation.

Obviously, therefore, function must be determined on experimental grounds. Our observations allow but two negative conclusions, viz. mast cells are neither phagocytic nor bactericidal. The „ secretory atmospheres" of CAJAL and CALLEJA are artefacts.

Fish, having millions of tissue mast cells and hardly any blood mast cells, offer exceptional experimental material for the solution of the problems a) function, b) the compensatory relation between the two types of cells.

12) In one species of turtle the blood carries a large number of mast leucocytes and hardly any eosinophils; in another species the condition is just the reverse. Our studies however show no relationship to exist between the two types of cells even in the lower vertebrates.

13) The large lymphocyte like cell elements, having a varied number of rather large basic granular enclosures (very likely not related to mast granules) are perhaps a variation of the » Schollenleucocytes « of Weill with this difference that in our case the granules are not acidophilic but basophilic.

14) As in mammals, so in the lower vertebrates, the eosinophil granules are true endogenous products of the cell's protoplasm; hence they are not related to hemoglobin or its dissociation products. The » unripe « eosinophils (myelocytes) are chemically and morphologically different from the mast leucocytes.

LITERATURE CITED.

1878 79 *Ehrlich, P.* : Beitrag zur Kenntniss der granulierten Bindegewebszellen, etc.; Verh. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin; Arch. f. Anat. u. Physiol., Phys. Abt., 1879, S. 166.

1880 *Westphal, E.* : Ueber Mastzellen. Inaug. Diss., Berlin.

1883 *Raudnitz, W.* : Beitrag zur Kenntniss der im Bindegewebe vorkommenden Zellen; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 22, S. 228.

1884 *Niegolewski, F. v.* : Die Ehrlichsche Granulation der weissen Blutkörperchen bei einigen Tierspecies. Inaug. Diss., München.

1890 *Cajal, (Ramon y)* : Manual de *Anatomia patólogica* general. 1e edición, Barcelona.

1890 *Hoyer, H.* : Ueber den Nachweis des Mucins im Gewebe mittelst der Farbemethode; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 36, S. 310.

1890 *Ranvier, L.* : Sur les éléments anatomiques de la sérosité péritonéale; C. R. Acad. Sc. Paris, t. 110, p. 768.

1891 *Ballowitz, E.* : Ueber das Vorkommen der Ehrlichschen granulierten Zellen (Mastzellen) bei winterschlafenden Säugetieren; Anat. Anz., Bd. VI, S. 135.

1891 *Westphal, E.* : Ueber Mastzellen; Unters. z. Histol. med. Klinik des Blutes von P. C. Ehrlich, Berlin.

1892 *Dekhuyzen, M. C.* : Ueber das Blut der Amphibien; Verh. Anat. Ges. Wien, S. 90.

1892 *Marquis, C.* : Das Knochenmark der Amphibien in den verschiedenen Jahreszeiten. Inaug. Dissert., Dorpat.

1894 *Krompecher, E.* : Beiträge zur Lehre von den Plasmazellen; Beitr. z. path. Anat. u. allg. Path., Bd. 24, S. 163.

1896 *Cajal, Ramon y* : a) Las defenses organicas en el epitelioma y carcinoma; Boletin official del Colegio de Medicos de Madrid.
b) Estudios histológicos sobre los tumores epitheliales; Rev. trim. micrograf., I, p. 83.

1896 *Calleja* : Distribución y significación de las células cebadas de EHRLICH; Rev. trim. micrograf., I, p. 137.

1899 *Arnold, J.* : Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Leukozyten; Virch. Arch., Bd. CLVII.

1899 *Marchand, F.* : Ueber die bei Entzündungen in der Peritonealhöhle auftretenden Zellformen; Verh. Deutsch. pathol. Ges, 1. Tag., S. 63.

1899 *Rawitz, B.* : Ueber die Blutkörperchen einiger Fische; Arch. f. mikr. Anat, Bd. LIV, S. 481.

1900 *Harris* : Histology and microchemic reaction, etc.; Philadelphia Med. Journ.

1900 *Jolly, J.* : Clasmatocytes et Mastzellen; C. R. Soc. Biol., Ann. 52, p. 609.

1900 *Ranvier, L.* : Des clasmatocytes; Arch. d'Anat. Microsc., T. III.

1901 *Grünberg, C.* : Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Leukozyten; Virch. Arch, Bd. CLXIII.

1901 *Jolly, J.* : Cellules plasmatiques, cellules d'EHRLICH et clasmatocytes; C. R. Assoc. Anat., Lyon, p. 78.

1901 *Koenen* : Die Aleuronat Pleuritis des Kaninchens. Exp. Beitr. zur Kenntniss der Leucocyten in Exudaten; Virch. Arch., vol. CLXIII, Heft 1.

1901 *Schreiber, L., und Neumann, E.*, : Klasmatocyten, Mastzellen und primäre Wanderzellen; Festschr. z. Feier des 60. Geburtstage von M. JAFFE. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn.

1902 *Levaditi, C.* : Contribution à l'étude des Mastzellen et de la Mastzellen-leucocytose. Thèse de Paris, C. Naud.

1902 *Marchand, F.* : Ueber Klasmatocyten, Mastzellen und Phagozyten des Netzes; IV. Tagung der Deutschen pathol. Gesellsch., S. 124.

1902 *Meinertz, J.* : Beiträge zur vergleichenden Morphologie der farblosen Blutzellen; Virch. Arch., Bd. CLXVIII, S. 353.

1902 *Michaelis, L.* : Ueber Mastzellen; Münch. med. Wochenschr, Nr. 6, S. 225.

1902 *Wolff, A.* : Ueber Mastzellen in Exsudaten, ein Beitrag zur aktiven Lymphozytose; Münch. med. Wochenschr.

1903 *Drzewina, A.* : Sur les Mastzellen du ganglion lymphatique du *Didelphys lanigera;* Bull. Mus. hist. nat, p. 261.

1903 *Maximow, A.* : Ueber Klasmatocyten u. Mastzellen; Centr. f. allg. Path. u. path. Anat.

1903 *Schreiber* : Bemerkungen z. Max. Aufsatz. Ueber Klasmat. u. Mastzellen; Centr. f. allg. Path. u. path. Anat.

1904 *Du Bois, C. C.* : Granule cells in the mucosa of the pig's intestine; Anat. Anz., Bd. 25, S. 6.

1904 *Bruckner* : Beiträge zum Studium der Ehrlichschen Zellen (Mastzellen) im menschlichen Blute; Rivista de chirurgia. Ref. in Folia Haem., Bd. I, S. 404.

1904 *Clowes, G. H. A., and Owen, A. G.* : Metachromatism of mast-cell granules and mucin; Journ. of med. Research, vol. 12, p. 407.

1904 *Heller, J.* : Ein Beitrag zur Genese der Mastzellen der Haut; Deutsche med. Wochenschr., N°. 14. Ref. in Folia Haem., Bd. I, S. 406.

1904 *Maximow, A.* : Ueber entzündliche Bindegewebsneubildung bei der weissen Ratte und die dabei auftretenden Veränderungen der Mastzellen u. Fettzellen; Ziegler's Beitr., Bd. 35. Ref. in Folia Haem., Bd. I, p. 408.

1904 *Pappenheim, A.* : Eine Reihe von Notizen hæmatologischen Inhalts; Folia Haem., Bd. I, S. 165-405.

1905 *Blumenthal, R.* : La filiation des globules blancs et la valeur biologique de leurs granulations chez l'homme; Annal. Soc. roy. d. sc. méd. et nat. de Bruxelles, tom. 14, p. 85.

1905 *Drzewina, A.* : Contribution à l'étude du tissu lymphoïde des Ichthyopsidés; Arch de Zool. expér. et génér., vol. III, p. 145.

1905 *Fahr* : Ein Beitrag zum Studium der Mastzellen; Virchow's Arch., CLXXIX, S. 450. Ref. Folia Haem, Bd. II.

1905 *Pappenheim, A.* : Atlas der menschlichen Blutzellen, 1905-12.

1905 *Rheindorf, A.* : *Naevus pigmentosus.* Beziehungen desselben zu Sommersprossen und Chromatophoren. Inaug. Dissert. Berlin.

1905 *Schwarz, G.* : Studien über im grossen Netz des Kaninchens vorkommende Zellformen; Virch. Arch., Bd. 179, S. 209. Ref. Folia Haem., Bd. II.

1906 *Arnold, J.* : Zur Morphologie und Biologie der Mastzellen, Leukocyten und Lymphocyten; Münchn. med. Wochenschr., Nr. 13, S. 585. Ref. Folia Haem., III, S. 575.

1906 *Gulland, L. G.* : Classification, origin and probable role of leucocytes, mast cells and plasma cells; Folia Haem., Bd. III, p. 637.

1906 *Maximow, A.* : a) Ueber entzündliche Bindegewebsneubildung beim Axolotl; Beitr. z. path. Anat. u. allg. Pathol., Bd. 39.
b) Ueber die Zellformen des lockeren Bindegewebes; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 67.

1906 *Romiti, G. et Pardi, F.* : Clasmatocytes et Mastzellen; Rapp. offic. XVe Congr. internat. de méd. Lisbonne.

1906 *Schwenter-Trachsler* : a) Ergebnisse von Untersuchungen an Mastzellen der Haut; Monatsch. f. prakt. Dermatol., XLIII. Ref. Folia Haem., Bd. III, S. 575.
b) Neuere Befunde an Mastzellen der Haut; Folia Haem., Bd. III, S. 519.

1906 *Staffel* : Die genese des melanotischen Pigments; Med. Gesellsch. zu Chemnitz, Nov. 1905; Münchener med. Wochenschr., No. 6. Ref. Folia Haem., Bd. 3, S. 576.

1907 *Eberhardt, J.* : Ueber die Zellformen des Blutes und des Bindegewebes bei der Schildkröte im normalen und entzündlichen Zustande. Dissertation. St. Petersburg (Russ.). Ref. in Ergebnisse der Anat. u. Entwgsch., Bd. 20 (1911), I. Hälfte, 3, 195. Ref also in Folia Haem., Bd. 8, S. 228.

1907 *Maximow, A.* : a) Ueber die Entwicklung des Blut- und Bindegewebszellen beim Säugetierembryo; Folia Haem., Bd. IV
b) Experimentelle Untersuchungen zur postfötalen Histogenese des myeloiden Gewebes; Ziegler's Beitr., Bd. 41.

1907 *Policard et Mawas* : Le tissu lymphoïde des reins des Téléostéens; Compt. rend. de l'Assoc. des Anatomistes. Bibl. Anat. Suppl.

1907 *Staffel* : Die Genese des Hautpigments; Verh. d. pathol. Ges., II. Tagung, Dresden, S. 136.

1908 *Dantschakoff, Wera* : Untersuchungen über die Entwicklung von Blut und Bindegewebe bei Vögeln. Das lockere Bindegewebe des Hühnchens im fötalen Leben; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 73, S. 117.

1908 *Hirschfeld-Kassmann, Hanna* : Beitrag zur vergleichenden Morphologie der weissen Blutkörperchen. Inaug. Diss., Berlin.

1908 *Kollmann, M.* : Recherches sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés; Annales des Sc. natur., Zool., vol. VIII.

1908 *Meirowsky, E.* : a) Zur Frage des Ursprungs der Mastzellengranulationen; Folia Haem., Bd. VI, S. 42. b) Ueber den Ursprung des melanotischen Pigmentes der Haut und des Auges. Verlag von Dr. W. Klinkhardt, S. 92.

1908 *Pappenheim, A.* : Ueber Mastzellen; Folia Haem., Bd. 5, S. 156.

1908 *Rubens-Duval* : Cytologie de l'inflammation cutanée. Paris.

1908 *Sabrazès, J., et Lafon, Ch.* : Granulome de la lèvre à Mastzellen et à éosinophiles chez un cheval; Folia Haem., Bd. 6.

1908 *Sabrazès, J., et Muratet, L.* : Observations sur le sang de la Torpille; Folia Haem., Bd. 6.

1908 *Sabrazès, Muratet et Antoine* : Infiltration massive de Mastzellen agglomérées en nodules dans la rate d'un chat porteur d'un épithélioma mélanique de la paupière; C. R. Soc. Biol., t. I, p. 292.

1908 *Samsonow, N. M.* : Die Wanderelemente in der Schleimhaut des Darmkanals der Säugetiere. Doctor. Dissert. der milit. med. Akad., Nr. 43 des Lehrjahres 1907-08, St-Petersburg (Russ.). Ref. in Ergebnisse der Anat. u. Entwgsch., Bd. 20 (1911); Ref. also in Folia Haem., Bd. 8, S. 227.

1908 *Schwenter-Trachsler, J.* : Ueber Muzin und Mastzellenkörner; Monatshefte f. prakt. Dermatol., Bd. XLVII. Ref. in Folia Haem., Bd. 8, S. 226.

1908 *Soluch, P.* : Ueber die Zellformen des Bindegewebes der Vögel in normalem Zustande und bei Entzündung. Dissertation St. Petersburg. Ref. in. Folia Haem., Bd. 5.

1908 *Weidenreich, F.* : Zur Kenntnis der Zellen mit basophilen Granulationen im Blut und Bindegewebe; Folia Haem., Bd. 5.

1908 *Zimmermann, A.* : Ueber das Vorkommen der Mastzellen beim Meerschweinchen; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 72.

1909 *Downey, H.* : The lymphatic tissue of the kidney of *Polyodon spatula;* Folia Haem., Bd. VIII.

1909 *Joachim* : Ueber Mastzellenleukämien; Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. XXXVII, Heft. 5 u. 6. Ref. Folia Haem., Bd. VII, S. 372.

1909 *Pappenheim, A.* : Einige interessante Tatsachen und theoretische Ergebnisse der vergleichenden Leukocytenmorphologie; Folia Haem., Bd. VIII, S. 504.

1909 *Pardi, F.* : Per la storia e la migliore conoscenza dei clasmatociti di Ranvier; Mem Soc. Tosc. Nat., vol. 25, p. 59.

1909 *Pröscher, F.* : Ueber experimentelle basophile Leukozytose beim Kaninchen; Folia Haem., Bd. VII.

1910 *Dantschakoff, W.* : Ueber die Entwickelung der embryonalen Blutbildung bei Reptilien; Verhand. der Anat. Ges., Ergänzungsheft zu Bd. 37.

1910 *Ferrata e Golinelli* : Sui leucociti a granulazioni basofile; Folia clinica, chirurgica et microsc.

1910 *Freidsohn, A.* : Zur Morphologie des Amphibienblutes. Zugleich ein Beitrag zu der Lehre von der Differenzierung der Lymphocyten; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 75, S. 435.

1910 *Maximow, A.* : a) Ueber embryonale Entwickelung der Blutzellen bei Selachiern und Amphibien; Verh. der Anat. Ges., Ergänzungsheft zu Bd. 37.
b) Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. III. Die embryonale Histogenese des Knochenmarks der Säugetiere; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 76.

1910 *Schlecht, W.* : a) Ueber die Einwirkung von Seruminjektionen auf die Eosinophilen und Mastzellen des menschlichen und tierischen Blutes; Deutsch. Arch. f. klin. Med., XCVIII.
b) Ueber experimentelle Eosinophilie und basophile Leukozytose; Verhandl. d. Kongr. f. innere Med., Wiesbaden, 1910, XXVII.

1911 *Benacchio, G.* : Gibt es bei Meerschweinchen und Kaninchen Mastmyelocyten und stammen die basophilgekörnten Blutmastzellen aus dem Knochenmark?; Folia Haem., Bd. 11.

1911 *Downey, H.* : Die Entstehung von Mastzellen aus Lymphozyten und Plasmazellen; Verh. d. Anat. Gesellsch., 25. Versammlg., Leipzig, 1911.

1911 *Drzewina, Anna* : Contribution à l'étude des leucocytes granuleux du sang des poissons; Arch. d'Anat. micros., vol. XIII, p. 319.

1911 *Greggio, H.* : Les cellules granuleuses (Mastzellen); Arch. de méd. exp. et d'anat. path , t. XXIII.

1911 *Kardos, E.* : Ueber die Entstehung der Blutmastzellen aus dem Knochenmark; Folia Haem., Bd. 11.

1911 *Kollmann, M.* : Sur le développement des leucocytes granuleux chez les Sauropsides; C. R. Soc. Biol., t. 71, n° 27.

1911 *Tomaszewski, Zdzislaw* : Ueber einen Fall von Mastzellenleukämie; Folia Haem., Bd. 12.

1911 *Unna, P. G.* : Die Reduktionsorte und Sauerstofforte des tierischen Gewebes; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 78.

1911 *Weidenreich, F.* : Die Leucocyten und verwandte Zellformen. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

1911 *Werzberg, A.* : Studien zur vergleichenden Hämozytologie einiger poikilothermen Vertebraten; Folia Haem., Bd. XI.

1912 *Jordan, H. E., Flippin, J. C.* : Hæmatopoiesis in Chelonia; Folia Haem., Bd. 15.

1912 *Klieneberger, C., und Carl, W.* : Die Blutmorphologie der Laboratoriumstiere. Leipzig.

1912 *Pappenheim und Szécsi, St.* : Hämozytologische Beobachtungen bei experimenteller Saponinvergiftung der Kaninchen; Folia Haem., Bd. XIII.

1913 *Arnold, J.* : Ueber die Granula der eosinophilen Zellen und der Mastzellen; Centralbl. f. allg. Path. u. pathol. Anat., Bd. 24.

1913 *Downey, H.* : a) The development of the histogenous mast cells of adult guinea-pig and cat, and the structure of the histogenous mast cells of man; Folia Haem., Bd. 12.

b) Heteroplastic development of eosinophil leucocytes and of hematogenous mast cells in

bone marrow of guinea pig; Proc. Amer. Assoc. of Anatomists, 30. Sess., Philadelphia.
1913 *Maximow, A.* : Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. V. Ueber Blutmastzellen; Archiv f. mikr. Anat., Bd. 83.
1913 *Szécsi, St.* : Lucidol, ein neues Fixiermittel; Deutsche Medizinische Wochenschrift, Nr. 33.
1913 *Weill, P.* : Ueber die Bildung von Leukozyten in der menschlichen und tierischen Thymus; Arch. f. mikr. Anat., Bd. 83.
1914 *Downey, H.* : Heteroplastic development of eosinophil leucocytes and of hematogenous mast cells in the bone marrow of adult guinea pig; Anat. Record, vol. VIII, No. 2.
1914 *Timphus, L.* : Die Mastzellen und myeloischen Zellen im lymphatischen Gewebe des Menschen. Inaug. Dissert. Leipzig. Ref. in Folia Haem., Zentral Organ, Bd. 17, S. 25.
1915 *Downey, H.* : The origin and development of eosinophil leucocytes and of hæmatogenous mast cells in the bone marrow of adult guinea pig; Folia Haem., Bd. 19.
1915 *Ringoen, A. R.* : a) Observations on the origin of the mast leucocytes of the adult rabbit; Anat. Rec., vol. 9, nº 3.
b) Observations on the differentiation of the granules in the eosinophilic leucocytes of the bone-marrow of the adult rabbit; Anat. Rec., vol. 9, nº 9.
1916 *Du Toit, P. J.* : Beitrag zur Morphologie des normalen und des leukämischen Rinderblutes; Folia Haem., Bd. 21.
1916 *Kreibich, C.* : Ueber die Granula der fixen Mastzellen; Arch. f. Dermat. u. Syph., Bd. CXXIII. Ref. in Folia Haem., Zentral Organ, Bd. 21, S. 10.
1917 *Pappenheim, A.* : Morphologische Hæmatologie. Leipzig, W. Klinkhardt.
1918 *Ferrata, A.* : Le Emopatie. Vol. I, Parte generale. Milano, Societa editrice libraria.
1919 *Jordan, H. E.* : The histology of the blood and the red bone-marrow of the leopard frog, *Rana pipiens;* Am. Jour. Anat., vol. 25, p. 437.

EXPLANATION OF THE MICROPHOTOGRAPHS.

N° 1. *Rana esculenta.* Mesentery. a = mast leucocyte in the blood capillary,
b = mast leucocyte in the tissues,
c = hypertrophying mast cell,
d = bi-nucleated structure, anastomosis,
e = fibroblast form.

N° 2. *Rana esculenta.* Muscle. a = muscle bundles,
b = aggregation of mast cells,
c = mast leucocyte.

N° 3. *Amblystoma.* Intestine. a = muscle bundle,
b = clasmatocyte-like form,
c = clasmatocytic structures without nuclei.

N° 4. *Chrysemys picta.* Mesentery. a = mast leucocyte in the tissue,
b = hypertrophying structures,
c = anastomosis,
d = oblong lymphocytic forms,
e = aggregations around blood vessel.

N° 5. *Chrysemys picta.* Intestine. a = mast cells in the propria,
b = base of villi,
c = muscularis.

N° 6. *Emys europæa.* Subcutaneous tissue. a = mast leucocyte in capillary,
b = leaving it,
c = hypertrophying mast cells,
d = hypertrophying mast cells,
e = hypertrophying mast cells,
f = grouping of mast cells.

N° 7. *Clemys leprosa.* Mesentery. a = dense nucleus,
(toluidin blue) b = « Hofen » or artefact « secretory atmospheres »,
c = mast leucocyte well preserved,
d = hypertrophying mast leucocyte well preserved.

Nº 8. Horned toad. Mesentery. a = lymphocytic mast cell,
b = hypertrophying mast cell,
c = mast cytoplasmic protrusions intermingled with those of pigment cells,
d = large mast cell,
e = zig-zag pigment cells.

Nº 9. *Leuciscus.* Air bladder. a = single mast cell,
b = mast cell capsuled blood vessel.

Nº 10. *Leuciscus.* Mesentery. a = mast cell capsuled blood vessel,
b = dense aggregations,
c = single mast cell.

Nº 11. *Cyprinus carpio.* Air bladder. a = muscle bundles,
b = linear arrangement
c = ameboid processes.

Nº 12. *Cyprinus carpio.* Mesentery. a = single mast cell,
b = pigment cell,
c = accumulations of mast cells.

1919 *Naegeli, O.* : Blutkrankheiten and Blutdiagnostik. 3. Aufl , Leipzig.

1919 *Weill, P.* : a) Ueber die leukocytären Elemente der Darmschleimhaut der Säugetiere; Arch. f. mikr. Anat , Bd. 93.
b) Mastzellenstudien an Sarkommetastasen; Folia Haem., Bd. 23.

1920 *Arneth, J.* : Die qualitative Blutlehre. W. Klinkhardt, Leipzig.

1920 *Graham, G. S.* : The hemic basophil; Jour. exp. Med , vol. 31, nº 2.

1920 *Pappenheim, A.* : Hæmatologische Bestimmungstafeln. Posthum. edit. by Dr. H. HIRSCHFELD. Klinkhardt, Leipzig.

1921 *Dubreuil, G., et Favre, M.* : Cellules plasmatiques et cellules à corps de Russell; Arch. d'Anat. microsc , t. XVII.

1921 *Ringoen, A. R.* : The origin of the eosinophil leucocytes of mammals; Folia Haem., Bd. 27.

1921 *Del Rio-Hortega y Jiménez de Asúa* : Sobre la fagocitosis en los tumores y en otros procesos patológicos; Arch. de cardiol. y hæmatol., vol. II, nº 5.

1921 *Schridde, H.* : Die Blutbereitenden Organe; in Aschoff's Spez. path. Anat., III, S. 131, 5. Aufl., Fischer, Jena.

1922 *Jiménez de Asúa* : Células cianófiles y células cebadas (Plasmazellen y Mastzellen); Arch. de cardiologia y hæmat., vol. III, nº 2 y 3.

1922 *Michels, N. A.* : a) Genèse hétéroplastique et homoplastique des labrocytes (Mastzellen) chez les vertébrés inférieurs; C. R. Soc. Biol., t. 86, p. 111.
b) Les labrocytes (Mastzellen) chez les poissons; C. R. Soc. Biol., t. 86, p. 115.
c) Sur l'origine des granulations éosinophiles; C. R. Soc. Biol., t. 87, p. 795.

1922 *Pittaluga, G.* : La contribución de CAJAL al estudio de la Hematologia; Bol. de la Soc. Espan. de Biol , ano X, fasc. 1, p. 36.

1922 *Popper, M.* : Contribution à l'étude des ferments oxydants dans les leucocytes; C. R. Soc. Biol., t. 87, p. 42.

1922 *Zotta, G.* : Les leucocytes du sang de *Carausius morosus* Les mastocytes; C. R. Soc. Biol., t. 87, p. 298.

EXPLANATION OF PLATES I-III.

Figures 1-92 *were outlined with the camera lucida and drawn with the same magnification (save* FIG. **16** *which because of its extreme size was reduced to one half by the use of compens. ocular* 4). ZEISS *homog. immers. objective* 1,5 *mm. (N. A.* 1,30) *and compens. ocular* 8. FIG. A-G *are mostly free-hand drawings with exception of* FIG. E *which is made as the above. The microphotographs* 1-12 *were made primarily for topographical and numerical relationships.*

EXPLANATION OF PLATE I.

FIG. **1.** Frog, blood mast cell, MAXIMOW's method of ab. al. fixation and al. thionin stain.

FIG. **2.** Frog, blood mast cell, acetone lucidol MAY-GIEMSA method.

FIG. **3.** Frog, blood mast cell, with JOHNSON's watery stain.

FIG. **4.** A broken mast cell from the spleen of frog.

FIG. **5.** *Rana esculenta*, bone marrow, mast leucocyte.

FIG. **6.** *Rana esculenta*, bone marrow, mast myelocyte; such cells are very few in number.

FIG. **7.** Lymphocytic type of mast cell from mesentery of *Rana pipiens*, found especially in the peripheral regions of the taches laiteuses.

FIG. **8-9.** *Rana esculenta.* Mast leucocyte in the subcutaneous tissue.

FIG. **10-11.** *Rana esculenta.* Mast leucocytes hypertrophying in the subcut. tissue.

FIG. **12.** *Rana esculenta,* intermuscular connective tissue mast cell. Note the distorted condition of the cell caused by the imbedding process.

FIG. **13.** *Rana esculenta.* A tissue mast cell from the subepithelial connective tissue, seemingly a bi-nucleated structure but very likely a case of anastomosis.

FIG. **14.** *Rana esculenta.* Subcut. histogenous mast cells. Note anastomosis and coarse granulation.

FIG. **15**. *Rana esculenta*. Subcut. A field showing a very probable case of heteroplastic developing mast cells. In cell *a* the basophilic granules are being formed from the ground protoplasm. In cell *b* all of the granules are basophil-orthochromatic, in cell *c* some of the granules have taken on a metachromatic tone. Character of nuclei is similar to that possessed by the surrounding cells.

FIG. **16**. Spider-shaped mast cell of *Amblystoma* digestive tract. The drawing is reduced by one half its size.

FIG. **17**. Hellbender, blood mast cell. Note the fine granules and the very large size of the cell.

FIG. **18**. Mudpuppy blood mast cell. The animal's blood cells are exceptionally large, the mast leucocytes prove no exception.

FIG. **19**. *Chrysemys picta*, a mast leucocyte; HARRIS's modification of ROMANOWSKY. Note the distorted condition of the mast granules caused by the watery stain.

FIG. **20**. *Chrysemys picta*, a mast leucocyte fixed with ab. al. and stained with 80 % al. thionin. Compare with FIG. **19**.

FIG. **21**. *Chrysemys picta*, a mesenteric nearly fully hypertrophied tissue mast cell.

FIG. **22**. *Chrysemys picta*, mesentery. The clumped together mast granulation seemingly indicates it to be a degenerating mast cell.

FIG. **23**. *Emys europæa*, blood mast leucocyte. Note its small size and compare with FIG. **17-18** for difference.

FIG. **24**. *Emys europæa*, mesentery, hypertrophying lymphocytic mast cell.

FIG. **25**. *Emys europæa*, mesentery. Hypertrophying mast cell, called in the text lymphocyte-like form.

FIG. **26**. *Emys europæa*, mesentery, more fully hypertrophied mast cell.

FIG. **27**. *Clemys leprosa*, blood mast cell.

FIG. **28**. *Clemys leprosa*, mast leucocyte in the mesentery.

FIG. **29**. *Clemys leprosa*, mesentery. The lymphocytic nucleus and fine granules indicate that the cell is perhaps an autochtonous element.

FIG. **30**. *Clemys leprosa*, mesentery. Very likely a hypertrophying mast leucocyte, note size of granules and compare with FIG. **29**.

FIG. **31**. *Clemys leprosa*, mesentery. This type has been called in the text the clasmatocyte-like mast cell.

FIG. **32**. *Clemys leprosa*, mesentery. Seemingly a binucleated structure but very probably a case of anastomosis.

FIG. **33-34.** *Clemys leprosa*, mesentery, the fibroblast-like mast cells.

FIG. **35-36.** *Clemys leprosa,* mesentery. Note the distorted and dissolved condition of the granules caused by the watery (toluidin) stain.

FIG. **37.** *Clemys leprosa.* A field from the mesentery, showing peculiar basophilic granulated cells which are very likely not heteroplastic developing mast cell but a variation of the Schollenleucocytes of WEILL. The three metachromatic granules in cell *b* are very probably there by accident being dragged over from neighbouring mast cells.

FIG. **38-41.** *Clemys leprosa.* Spleen. Note distorted condition of the cells due to the imbedding process

FIG. **42-43.** *Testudo mauretanica.* Blood mast cells.

FIG. **44-47.** *Testudo mauretanica.* Spleen. Heteroplastic developing mast cells. In FIG. **44** all of the granules are basophil-orthochromatic, though some granules are more basophilic than others. In FIG. **45-46** whilst most of the granules are still basophilic, some of them have assumed a metachromatic tinge, others are intermediate in staining reaction, i. e. polychromatophilic. In FIG. **47** nearly all of the granules have changed their staining reaction and are now basophil-metachromatic. The ripening process is nearly completed. Note that there is very little change in the character of the nuclei in the various stages, a proof that the nucleus is not instrumental in the formation of the granules.

FIG. **48.** *Testudo mauretanica.* Spleen, a fully matured mast cell. All of the granules are metachromatic in tone.

FIG. **49.** *Gongylus ocellatus*, blood mast cell, round form.

FIG. **50.** *Gongylus ocellatus*, mast leucocyte, oblong form corresponding to WERZBERG's histogenous type, the existence of which is denied on the basis of intermediate forms met with.

FIG. **51.** *Gongylus ocellatus.* Blood mast cell. Note polymorphism of nucleus, a phenomenon encountered only in this animal.

FIG. **52.** *Gongylus ocellatus.* Blood mast leucocyte stained with toluidin. The light staining reaction of the granules is perhaps due to a partial dissolution of the granule substance.

FIG. **53.** *Gongylus ocellatus.* Spleen, mast leucocyte.

FIG. **54.** *Gongylus ocellatus.* Liver, mast leucocyte.

FIG. **55.** *Gongylus ocellatus.* Peritoneum, tissue mast cell, often somewhat labile.

EXPLANATION OF PLATE II.

FIG. **56**. *Gongylus ocellatus*, peritoneum, histogenous mast cell with some free granules.

FIG. **57-60**. *Gongylus ocellatus*, spleen, dividing mast cells. The chromosomes are perfectly normal and may actually be counted at the prophase stage.

FIG. **61-62**. *Gongylus ocellatus*. Intestine. Note the nearly totally dissolved condition of the granules and the extremely distorted condition of the mast cytoplasm caused by the imbedding process.

FIG. **63**. Horned toad. Mast leucocyte in the lung.

FIG. **64**. Horned toad. Mast leucocyte in the mesentery.

FIG. **65-69**. Horned toad. Bone marrow, JOHNSON's modification of WRIGHT's.

FIG. **65-67**. Horned toad. Eosinophil myelocytes (unripe eosinophils) in various stages of their differentiation. Note size, shape and staining reaction of their granules and compare with those found in the mast leucocyte of FIG. **69**. The granules of the mast cell are metachromatic, those of the unripe eosinophils are not.

FIG. **65**. Early eosinophil myelocyte with basophilic cytoplasm and basophilic granules, which are not uniform in size, shape staining reaction or in distribution.

FIG. **66**. Shows the transformation from basophilic to eosinophilic granules. The process does not take place simultaneously. Some of the eosinophil granules are very small, others are nearly the size of those found in the fully matured cell of FIG. **68**. The nucleus is still very large, but the chromatin arrangement is indistinct.

FIG. **67**. A late eosinophil myelocyte in which most of the granules have changed their staining reaction and become eosinophilic. A few of the basophilic granules are just being cut out of the cell's cytoplasm. Others have grown decidedly in size and are located in colorless vacuoles. Scattered at various intervals are granules having a mixed tone. Since their transformation is as yet not complete, they take both the acid and basic dye.

FIG. **68**. Typical eosinophil leucocyte in which all the granules have become eosinophilic. Notice the large size of the granules, compare with those found in FIG. **67** and note that the granules may be oxyphilic before their differentiation is completed.

FIG. **69**. Typical mast leucocyte, comparatively few of which were found in the marrow. The water of the stain has caused most of the granules to become lumped together. Note the metachromatic color of the granules and compare with the corresponding structures in FIG. **65-67**.

FIG. **70**. Horned toad, mesentery. The most common type of histogenous mast cell met with. Note the large size of the cell, the irregularity of cytoplasmic contour, the dispersed granules and the very small size of the nucleus.

FIG. **71**. Shows an apparent bi-nucleated mast cell from the mesentery of horned toad. The structure is produced by a confluence of two mast cells of type shown in FIG. **72**. The inner zone of the two cells involved remain intact, their outer zones have fused to form a common metachromatic zone. The granules of the inner zone are fairly well preserved, those of the outer zones have become diffused with the cell's cytoplasm. The nuclei are very small and pyknotic. The picture shows the mode of origin (by way of artefact) of the so-called « secretory atmospheres ».

FIG. **72**. Mesenteric tissue mast cell from horned toad apparently showing two cytoplasmic zones, viz. an inner in which the granules are fairly well preserved and an outer zone in which the granules are dissolved, leaving a dense mass of metachromatic substance. The nucleus is very small and pyknotic.

FIG. **73**. A mesenteric mast cell from horned toad with dense and well preserved mast granules, some of which are free.

FIG. **74**. Garter snake, blood mast cell, HARRIS's modification of ROMANOWSKY.

FIG. **75-76**. Garter snake, two instances of heteroplastic developing mast leucocytes from hemic lymphoid cells. Note the fineness and sparsity of the granules, many of which are located in distinct vacuoles.

FIG. **77**. *Leuciscus*, blood mast cell.

FIG. **78-79**. *Leuciscus*, mesenteric tissue mast cells, one in a broken condition.

FIG. **80**. *Leuciscus*, intestine. The secretory leucocyte of fish. Note the colorless staining reaction of the intergranular substance. The granules are basophilic, very abundantly present and have a relatively perfect contour. The cell is an exception for most of the secretory leucocytes varied in these respects.

FIG. **81-83**. *Leuciscus*, air bladder, showing another instance of heteroplastic developing tissue mast cells from parenchymal lymphocytes A comparison of the cells with those given in FIG. **44-47** will show that the mode of origin and subsequent life history of the granules is identical with that found in the spleen of *Testudo*. Completely differentiated in a basophilic-orthochromatic condition, FIG. **81**, the granules gradually become polychromatophilic, FIG. **82**, and finally assume a basophilic-metachromatic tone, FIG. **83**.

FIG. **84**. *Cyprinus carpio*. Blood mast leucocyte.

FIG. **85**. *Cyprinus carpio*, tissue mast cell from the air bladder. Note the fine granules and their abundance.

FIG. **86**. *Cyprinus carpio*, subcutaneous tissue. A fibroblast-like tissue mast cell very rarely met with, perhaps a hypertrophied lymphocytic form. Note its nucleus and compare it with the one in FIG. **85**

FIG. **87-89**. *Cyprinus carpio*, intestine. The secretory leucocytes of fish as they appear with the al. thionin stain, FIG. **87**, with DOMINICI, FIG. **88**, with DELAFIELD, FIG. **89**.

FIG. **90**. *Leuciscus*, mesentery showing a typical mast cell capsuled blood vessel, so often met with in fish. Note the lymphocyte character and the cytoplasmic processes of many of the cells.

FIG. **91**. *Leuciscus*, showing the abundance of mast cells in adipose tissue.

FIG. **92**. *Cyprinus carpio*, air bladder. The field presents an instance of the enormous intercapillary aggregations of tissue mast cells frequently found in the parenchyme of this organ. Note that all of the mast cells are of the lymphocytic type.

EXPLANATION OF PLATE III.

FIG. **A**. *Rana esculenta*. Subcutaneous tissue. A free-hand drawing showing the varied cytoplasmic contours of the tissue mast cells.

FIG. **B**. *Rana esculenta*. Body wall. Free-hand drawing showing the intermuscular situated tissue mast cells.

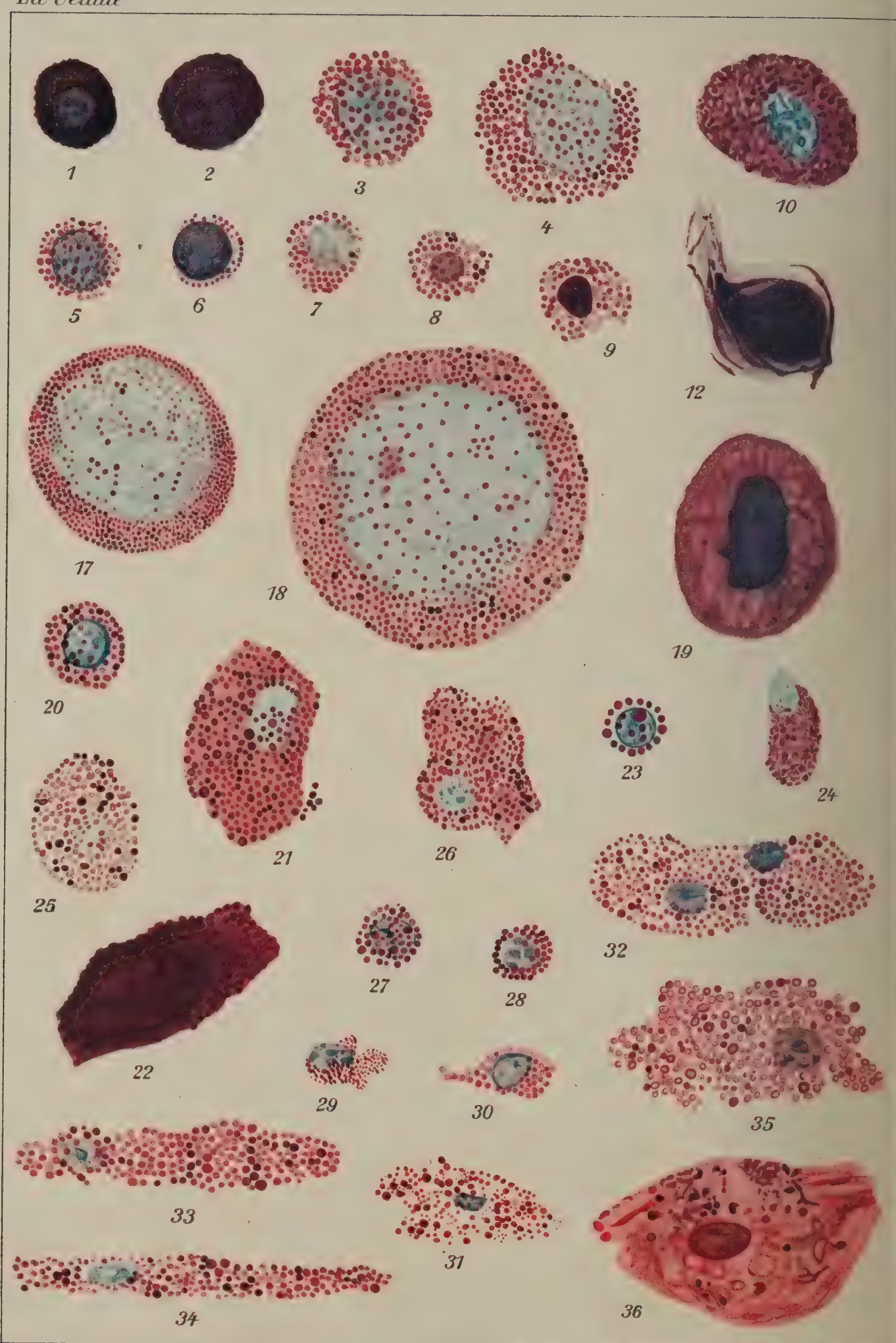
FIG. **C**. *Rana esculenta* Mesentery. A free-hand drawing presenting variations in cell morphology.

FIG. **D**. The zig-zag appearance of the clasmatocyte-like tissue mast cells in the digestive tract of *Amblystoma*.

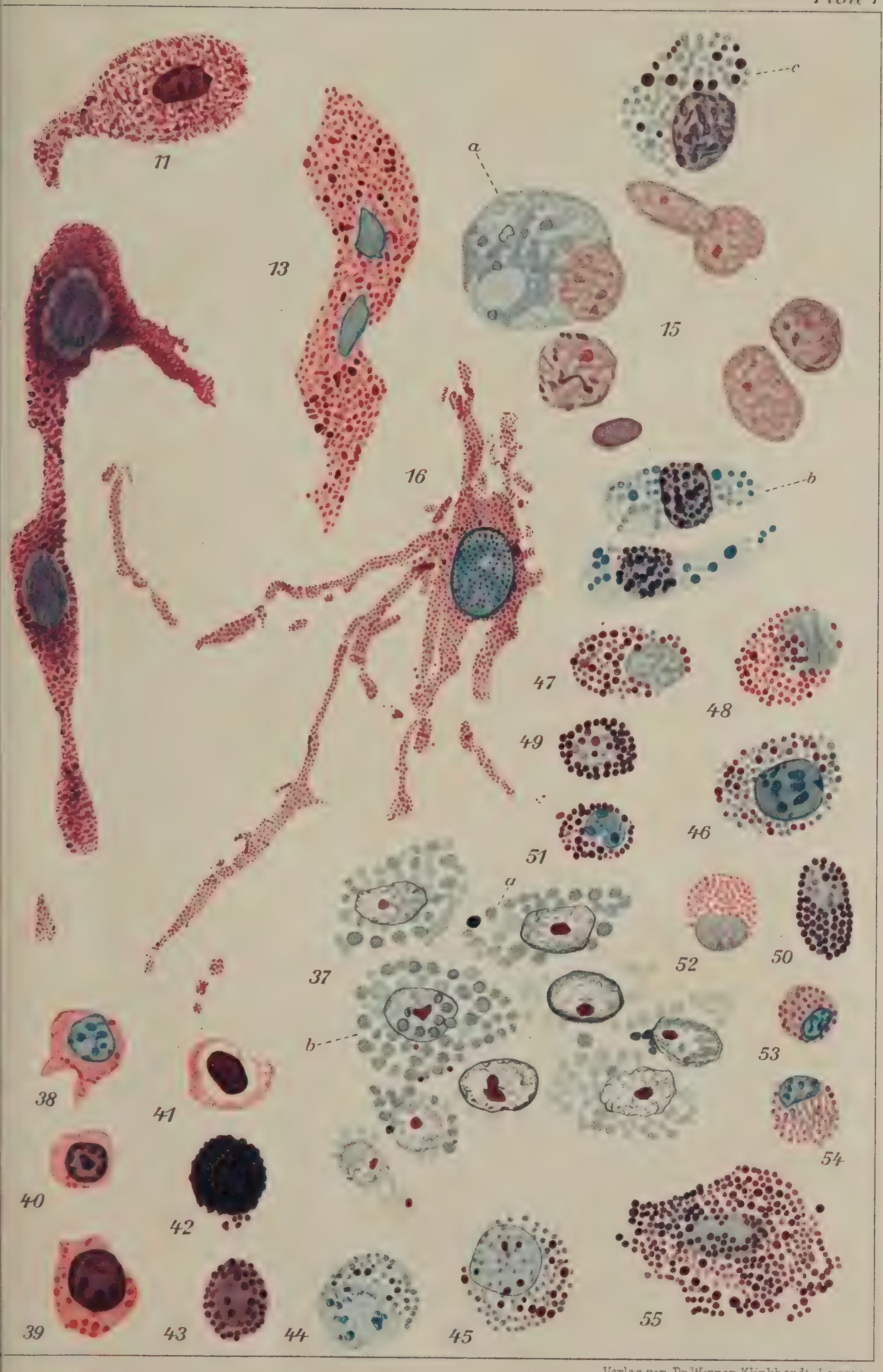
FIG. **E**. *Chrysemys picta*. Mesentery. An exact reproduction of the emigrating process of mast leucocytes and their hypertrophy in the tissues. Note that when the mast leucocytes are still in the capillaries the granules are relatively well preserved and uniformly round (cell *a*). When the cells leave the blood vessels (cell *b*) the granules change in size and shape (cell *c*). However occasionally, in spite of the process of emigration, the mast leucocyte may retain its hemic characteristics (cell *d*).

FIG. **F**. *Gongylus*. Spleen, showing the decided polymorphism of nuclear structure Only in this animal was this phenomenon encountered.

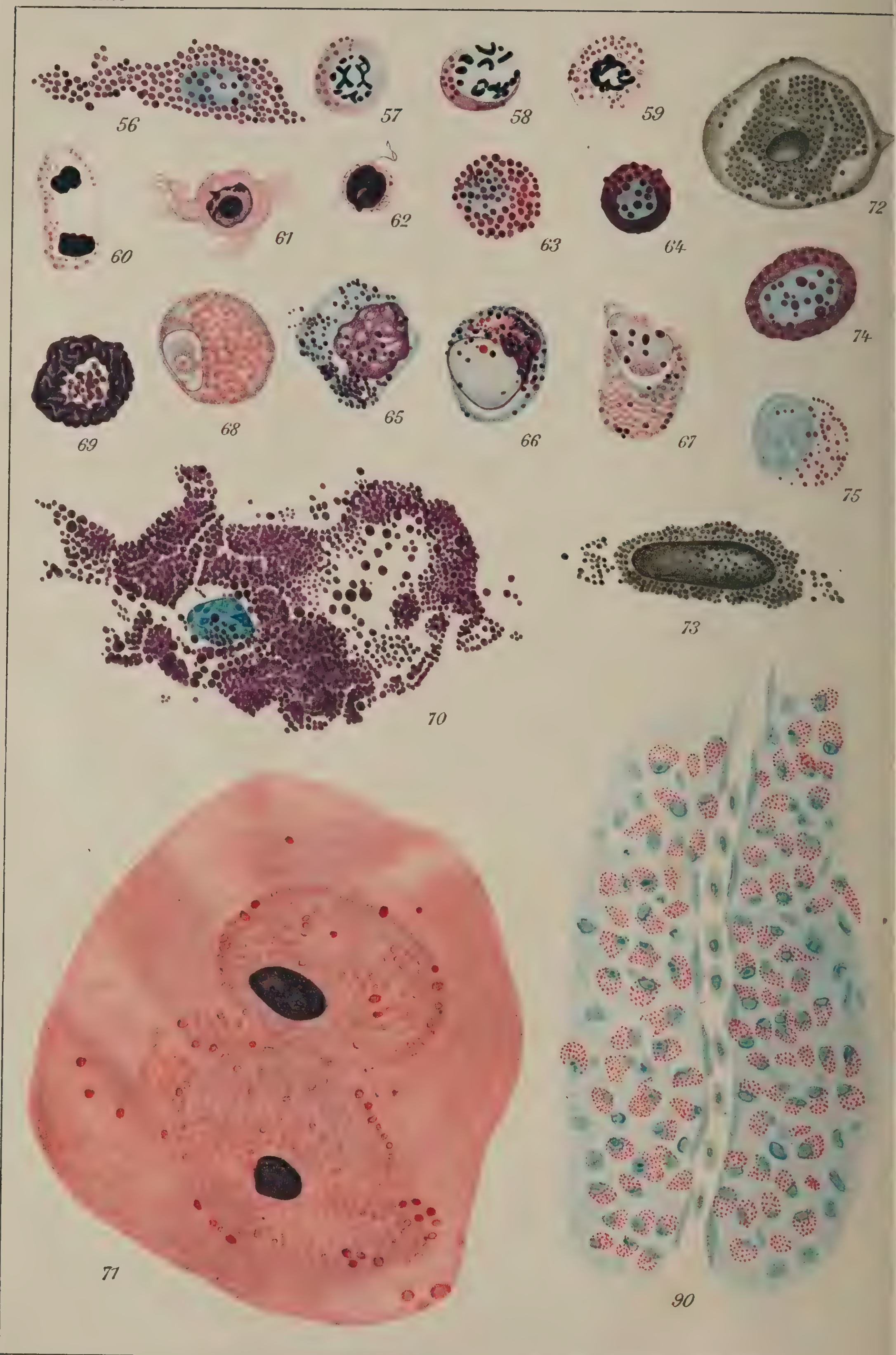
FIG. **G**. Horned toad. Lung Free-hand drawing presenting variations in cytoplasmic contours.


1
2
3
4
10
5
6
7
8
9
12
17
18
19
20
21
26
23
24
25
32
27
28
22
29
30
35
33
31
34
36

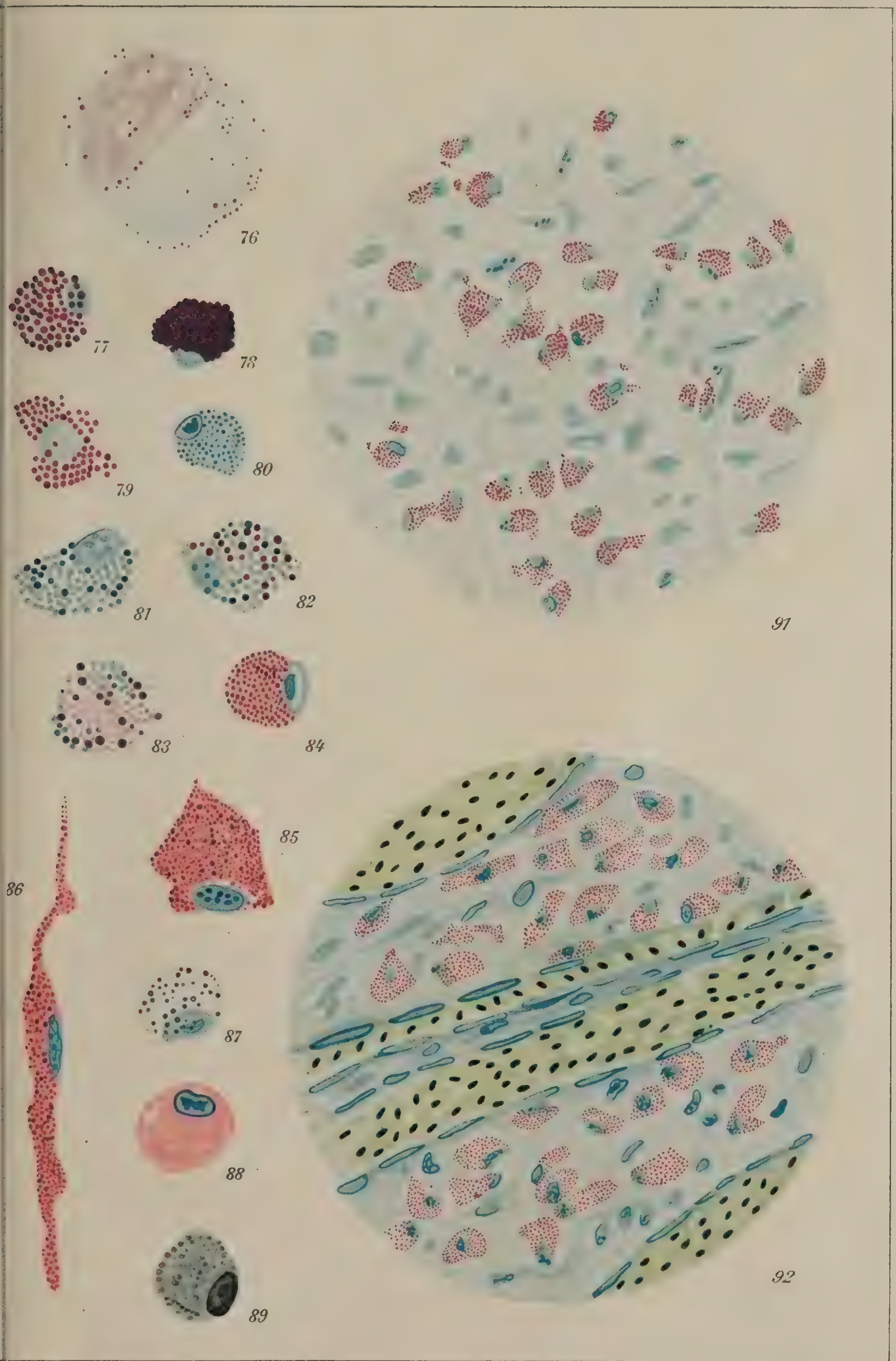
N.A.Michels



Verlag von Dr Werner Klinkhardt, Leipzig

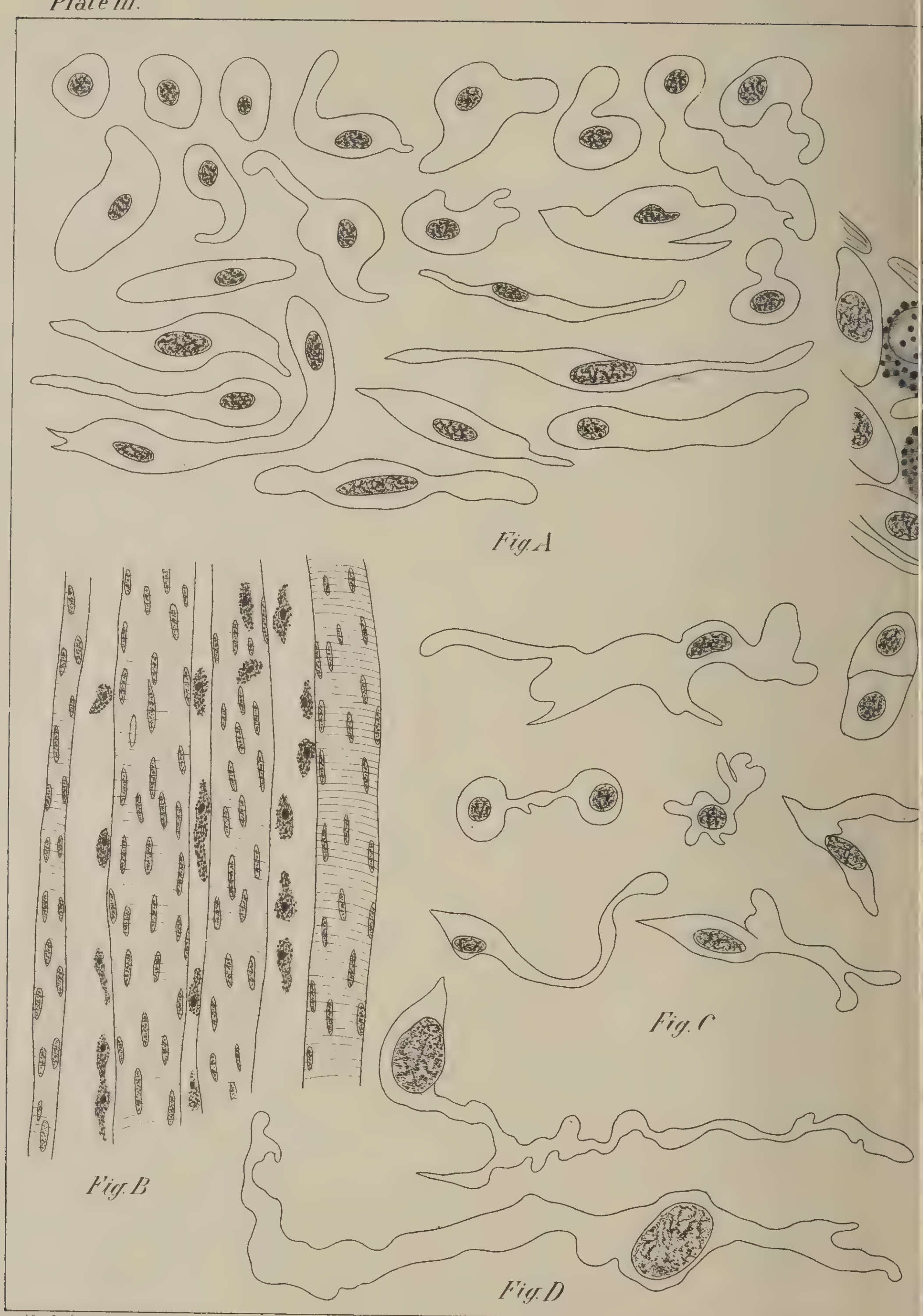


N.A.Michels
Carol E.Young



Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, Leipzig.

Plate III.



Lith. H. Jacob St G

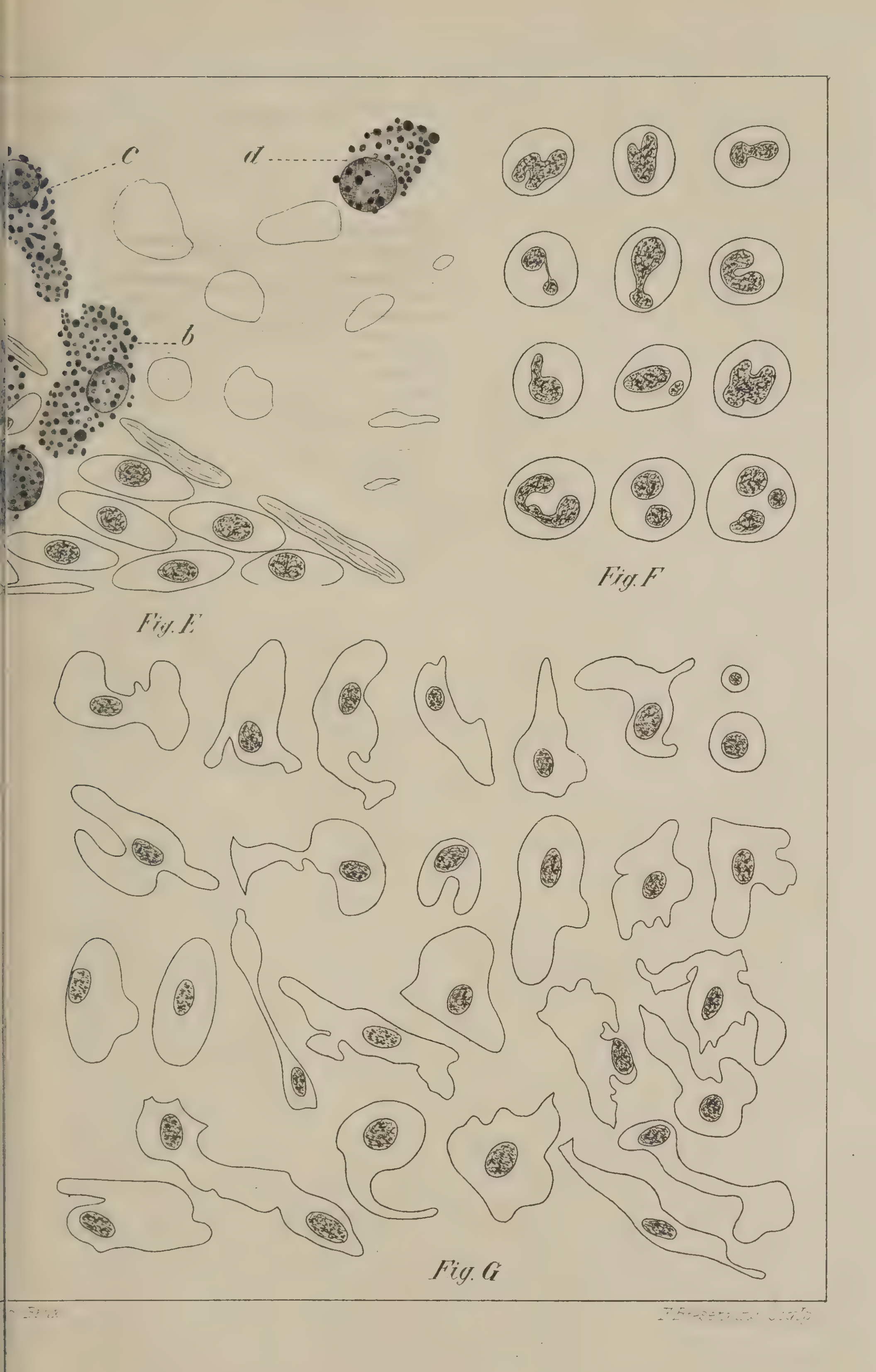
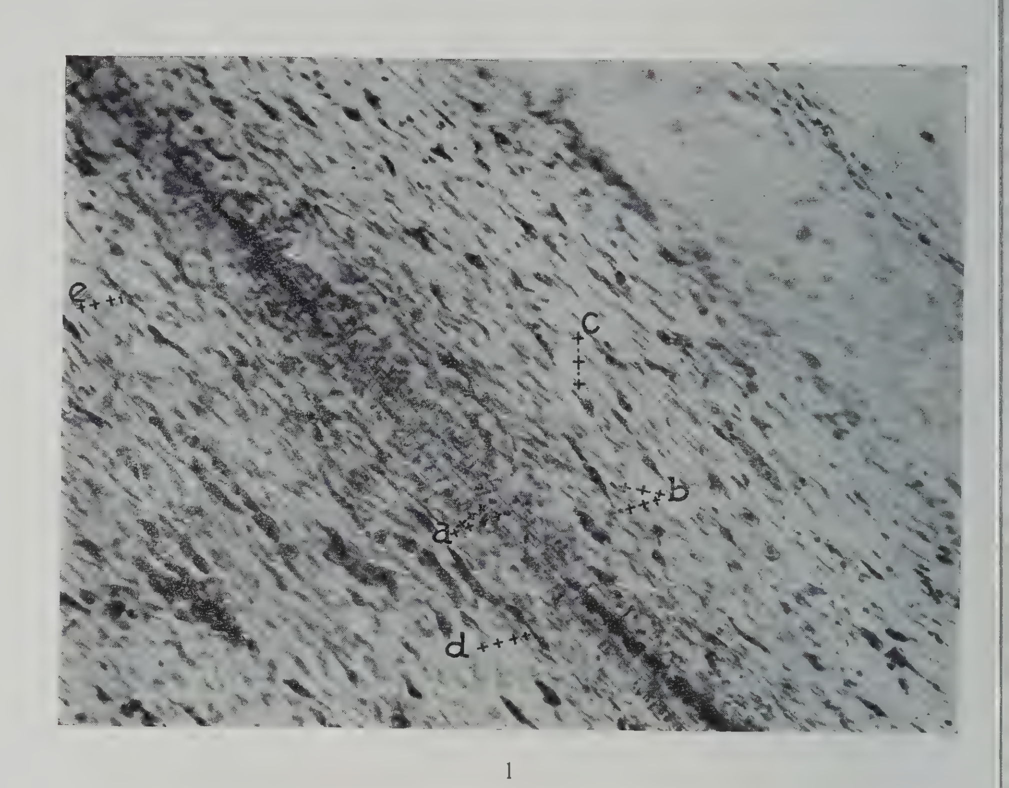


Fig. E

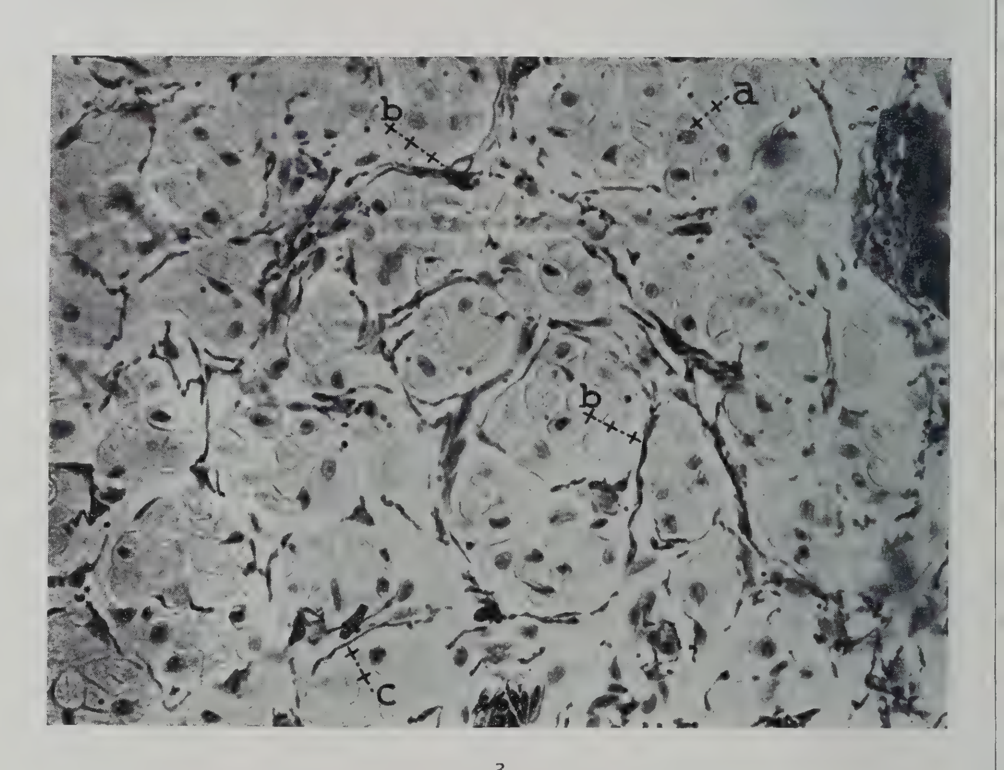
Fig. F

Fig. G

Plate IV.

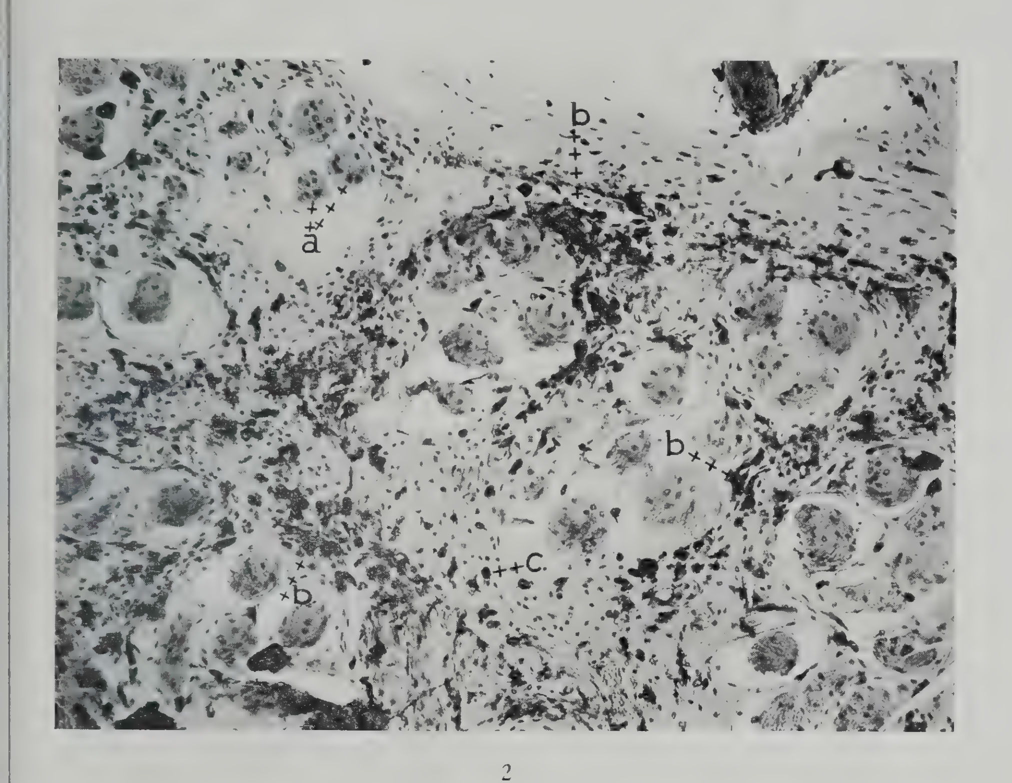


1



3

Michels ad nat. phot.



2

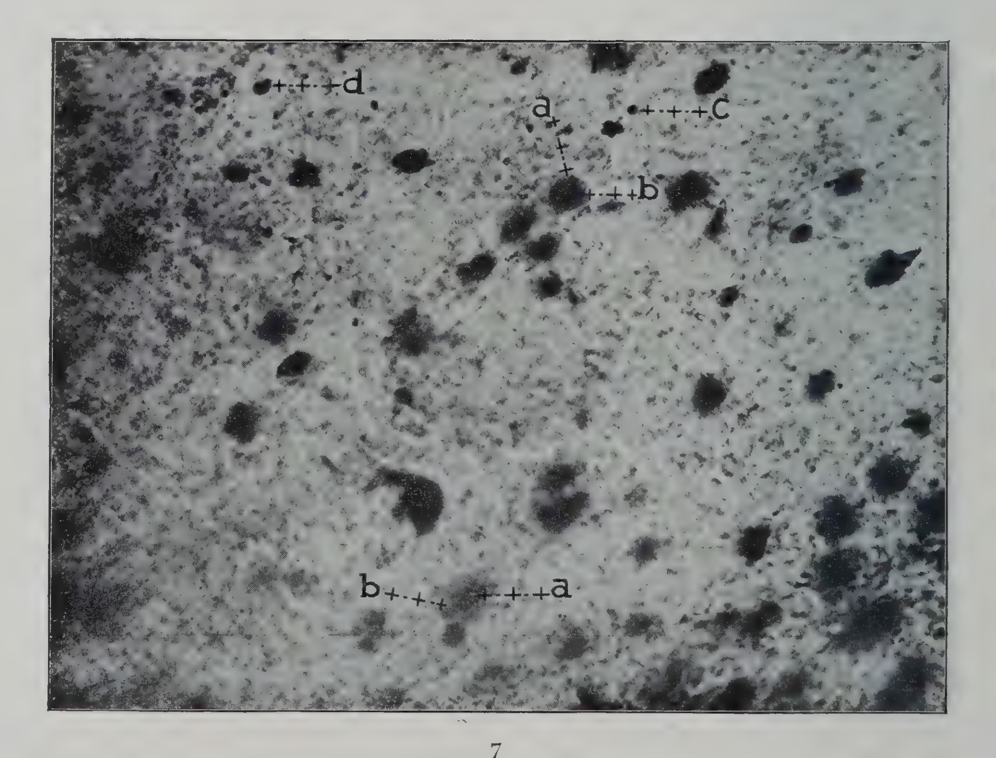


4

Plate V.

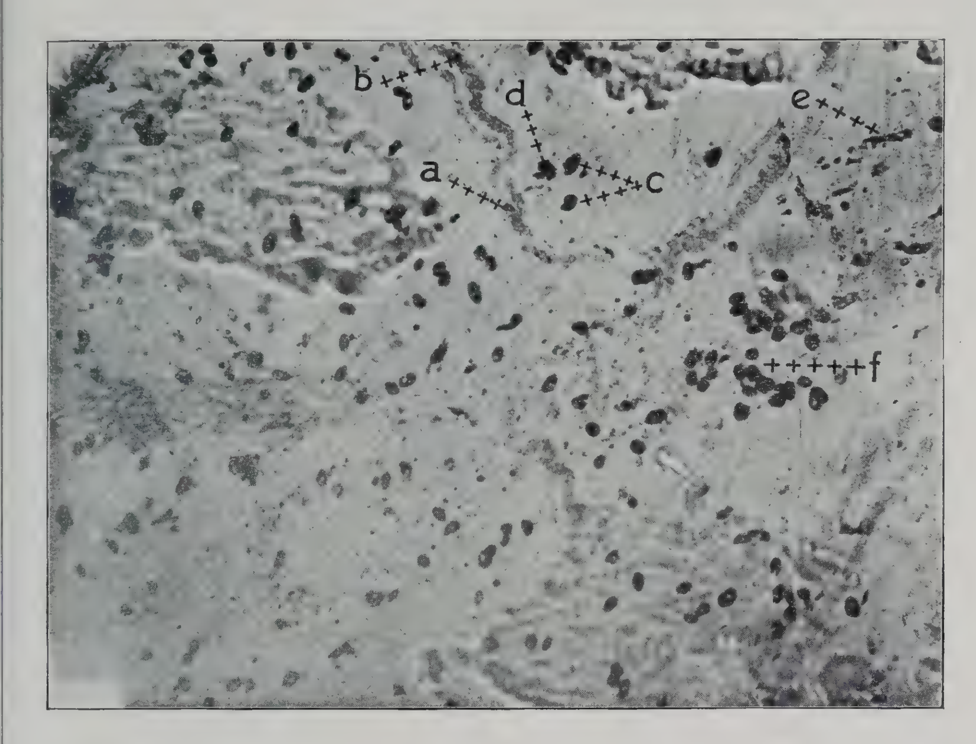


5



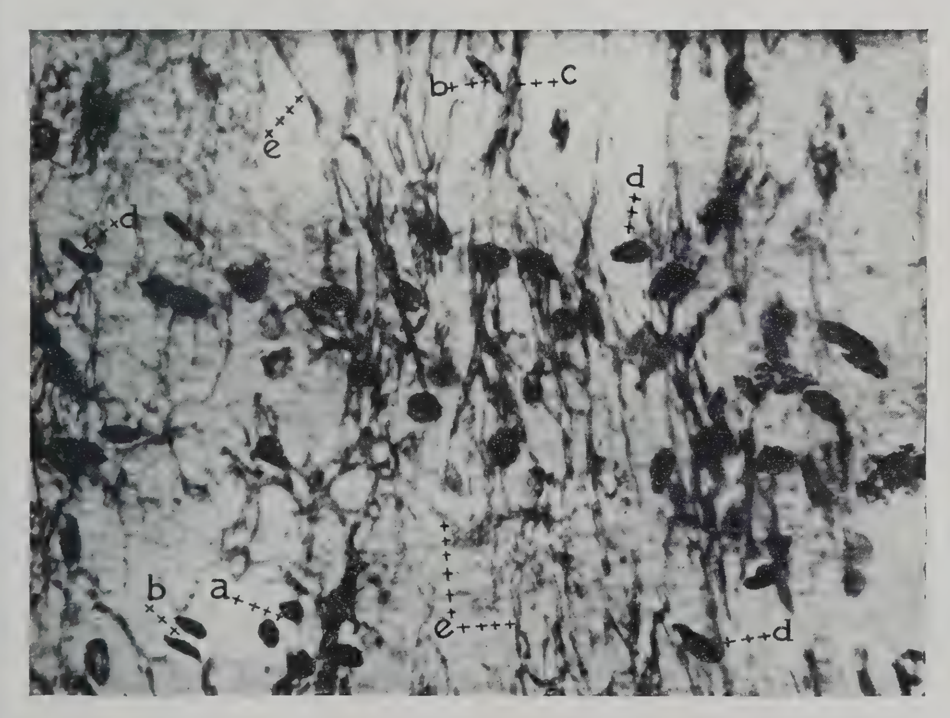
7

Michels ad nat phot.



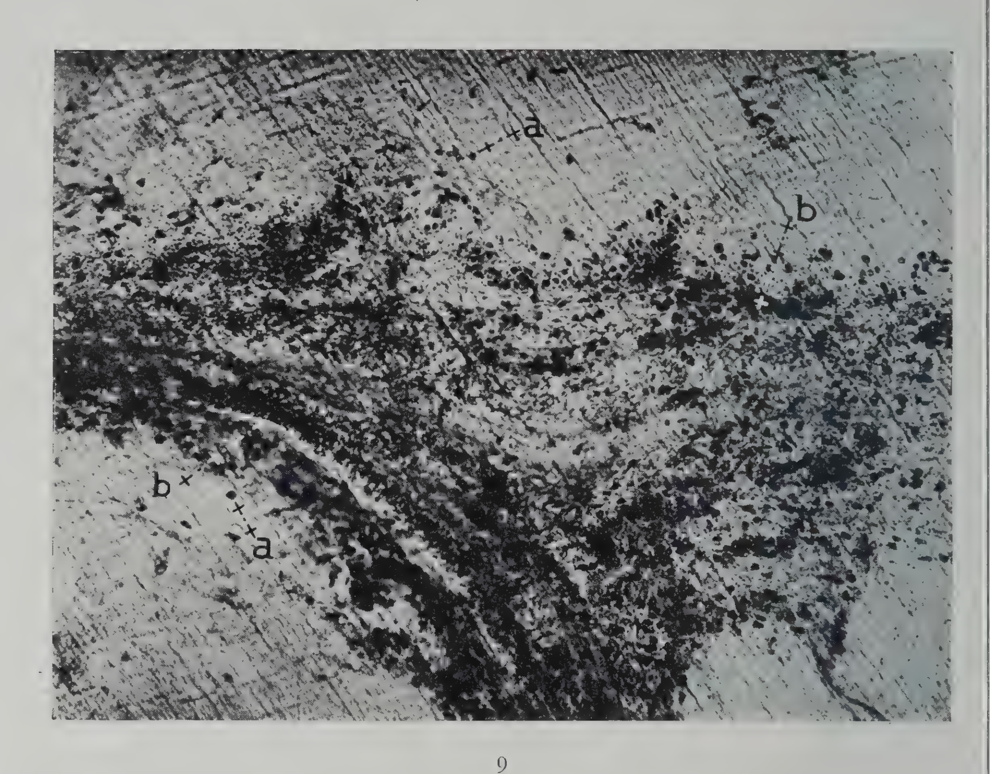
6





8

Plate VI.



9

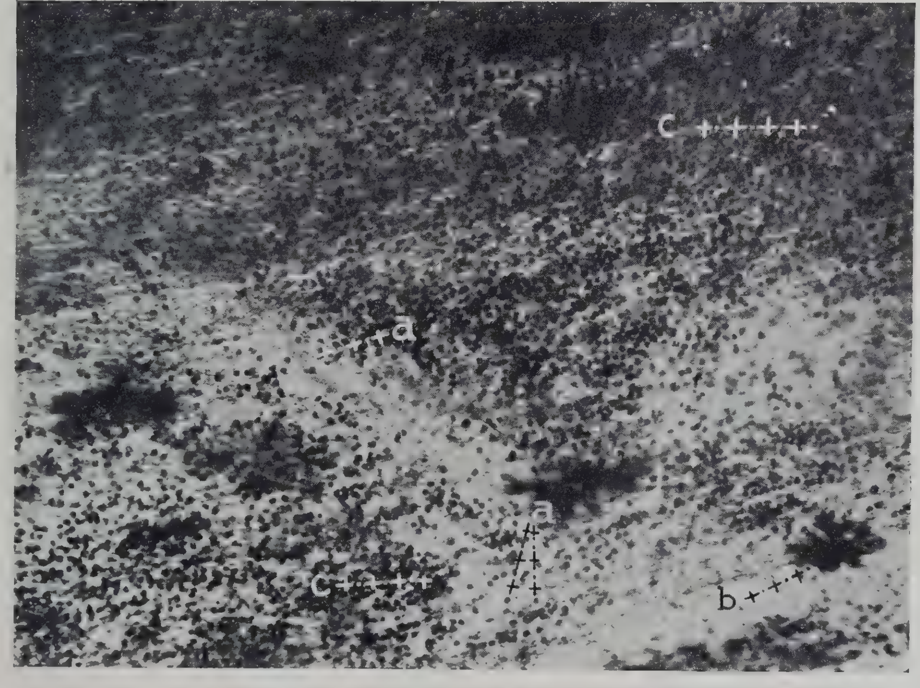


11

Michels ad nat. phot.



10



12

TABLE OF CONTENTS.

LA CELLULE

RECUEIL

DE CYTOLOGIE ET D'HISTOLOGIE GÉNÉRALE

FONDÉ PAR

J. B. CARNOY, PROFESSEUR DE BOTANIQUE ET DE BIOLOGIE CELLULAIRE,

PUBLIÉ PAR

G. GILSON, PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'EMBRYOLOGIE,

A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN

TOME XXXIII

2d FASCICULE

The mast cell in the lower vertebrates,
by Nicholas A. MICHELS, M. A., Dr. Sc.

Prix : 20 francs.

LIERRE
TYP. DE JOSEPH VAN IN & Cie,
Grand'place, 38.

LOUVAIN
A. UYSTPRUYST, LIBRAIRE,
rue de la Monnaie.

1923

IMPRIMÉ EN BELGIQUE

